

Opinnäytetyö AMK

Kestävän kehityksen koulutusohjelma

NKEKES12

2016

Aleksi Lyytikäinen

# MUOVIEN KIERTOTALOUDELLINEN ASEMA JA LIIKETOIMINTA- MAHDOLLISUUDET PIETARISSA

OPINNÄYTETYÖ AMK | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Kestävän kehityksen koulutusohjelma

2016 | 48 + 2 liitesivua

Ohjaaja Jari Hietaranta

Aleksi Lyytikäinen

# MUOVIENTOTALOUDELLINEN ASEMA JA LIIKETOIMINTAMAHDOLLISUUDET PIETARISSA

Muovin asema maailmanlaajuisessa liiketoiminnassa on vahva ja edelleen kasvava. Muoviin liittyvien ympäristöhaittojen vuoksi muutokset muovin tuotannossa ja kulutuksessa ovat välttämättömiä. Kiertotaloutta pidetään korkean päätöksenteon tasolla EU:ssa ja Suomessa ratkaisevana tekijänä tarvittavien muutosten saavuttamiseksi. Muoveihin ja kiertotalouteen Pietarissa, Suomen lähialueena ja tärkeänä kauppakumppanina, kohdistuva tutkimus on ajankohtaista.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää miten muoviin liittyvä kiertotalous ilmenee Pietarin muoviteollisuudessa ja kierrätetäänkö teollisuusmuovia. Kiertotalouden hyödyntämisen ja sen ilmenemismuotojen selvittämiseksi käytettiin suomen-, englannin- ja venäjänkielisiä lähteistä koostuvaa kirjallisuuskatsausta sekä asiantuntijakyselyä. Kysely lähetettiin 20:lle Pietarissa toimiville julkisen ja yksityisen sektorin muoviliiketoiminnan asiantuntijalle. Kyselyyn vastasi seitsemän asiantuntijaa.

Tulosten mukaan tietämys Pietarissa harjoitettavasta kiertotaloudellisesta muoviliiketoiminnasta on vähäistä. Vain kaksi vastaajaa pystyi antamaan yksityiskohtaista tietoa. Kiertotaloutta pidetään varteenotettavana, mutta käytännön toteuttaminen on haasteellista. Suunnitelmia konkreettisista toimenpiteistä tilanteen parantamiseksi tehdään ja muutoshalukkuutta on havaittavissa. Pietari on julkaissut oman jätehuollon toimenpideohjelmansa vuoteen 2020. Sen käytäntöön vieminen on vasta alussa. Kiertotaloudellisella muoviliiketoiminnalla on Pietarissa suuret ja monipuoliset mahdollisuudet, mikä luo uusia yhteistyömahdollisuuksia myös Suomelle.

Tutkimuksen tarvetta vahvistaa tässä tutkimuksessa esille noussut asiantuntijatasollakin vallitseva tiedon puute. Lisätietoa Pietarin kiertotalouden kehittymisestä muoviliiketoiminnassa tarvitaan, koska Pietarin toimilla on merkitystä koko Itämeren alueeseen. Jatkotutkimusta tulisi laajentaa käsittämään myös maatalouden muovien käyttöä.

ASIASANAT:

Muovi, kiertotalous, liiketoiminta, Pietari, Venäjä

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Sustainable Development

2016 | 48 + 2 appendices

Instructor Jari Hietaranta

Aleksi Lyytikäinen

# THE STATUS OF PLASTICS IN CIRCULAR ECONOMY AND BUSINESS OPPORTUNITIES IN ST. PETERSBURG RUSSIA

The status of plastic in the global business remains strong. However, due to environmental problems changes in plastic production and consumption are necessary. In order to achieve the changes, circular economy is considered *inter alia* at the EU and national level in Finland as a pioneer delivering various instruments when planning and implementing concrete actions.

The purpose of this study was to determine how circular economy appears in plastic industry business and whether plastic is recycled in St. Petersburg Russia. The study was carried out by way of Finnish, English and Russian references and a questionnaire formulated altogether for twenty public and private sector experts operating in the field of plastic business in St. Petersburg. Seven experts of twenty responded.

The results of the study showed that there is minor knowledge of circular economy practices in the plastic business in St. Petersburg. Only two experts were able to provide specific data. Utilization of circular economy is considered as a very potential opportunity but it is challenging to realize. Plans concerning concrete actions to improve the success of this opportunity are made. In addition, the general mindset for changes is favourable. For example, the administration of the City of St. Petersburg has adopted a waste management strategy until 2020. However, the implementation remains behind the schedule. In general, there is significant potential to implement plastic business based on circular economy in St. Petersburg, which creates opportunities to cooperate also for Finland.

The lacking specific data provided by experts indicates that further studies are needed. Research focusing on plastic and circular economy remain extremely topical. Combined with the City of St. Petersburg it has an influence on the whole Baltic Sea area. Moreover, the further studies should also consider the plastic used by agriculture.

## KEYWORDS:

Plastic, circular economy, business, St. Petersburg, Russia

# SISÄLTÖ

<b>SANASTO</b>	<b>6</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
1.1 Tausta	7
1.2 Tutkimuksen tavoite	8
1.3 Työn osa-alueet	9
<b>2 MUOVIT</b>	<b>11</b>
2.1 Ympäristövaikutukset	11
2.2 Kierrättäminen	12
2.3 Muovit liiketoiminnassa	14
<b>3 KIERTOTALOUS</b>	<b>16</b>
3.1 Osa-alueet	16
3.2 Kiertotalouden mahdollistavat tekijät	18
3.2.1 Myrkyllisten ja vaarallisten aineiden poistaminen materiaali- ja raaka- ainekierrosta	19
3.2.2 Innovatiiviset liiketoimintamallit	19
3.2.3 Poliittiset tekijät	21
3.3 Hyödyt	23
3.4 Haasteet	24
3.5 Muovien huomiointi Euroopan komission kiertotalouspaketissa	25
<b>4 PIETARI</b>	<b>27</b>
4.1 Talous ja teollisuus	27
4.2 Jätehuolto	29
<b>5 TUTKIMUSMENETELMÄ JA AINEISTO</b>	<b>33</b>
5.1 Tutkimusmenetelmä	33
5.2 Tutkimusaineisto ja sen käsittely	34
<b>6 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU</b>	<b>35</b>
<b>7 JOHTOPÄÄTÖKSET</b>	<b>39</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>42</b>

## LIITTEET

Liite 1. Asiantuntijoille lähetetyt kysymykset.

## KUVAT

Kuva 1. Kierrätettävää muovijätettä. (Rapid Plastics Media Ltd. 2016.)	13
Kuva 2. Muovin tuotanto maailmassa 1950-2014. (PlasticsEurope 2015.)	14
Kuva 3. Yksinkertaistettu kiertotalousmalli. (European Environment Agency 2016.)	16
Kuva 4. Pietarin kaupungin alue (Invest in Russia 2016.)	27
Kuva 5. Pietarin muoviteollisuusalueita. (Komitet po promyšlennoi politike i innovatsijam Sankt-Peterburga 2015.)	28
Kuva 6. Pietarin jätteenkäsittelylaitos MPBO-2. Muovipullojen käsittelyhihna. (Sankt-Peterburgskoje gosudarstvennoje unitarnoje predprijatije «Zavod po mehanizirovannoi pererabotke bytovyh othodov» 2016.)	30
Kuva 7. Ajoneuvoja rakennusjätteiden kuljetusta varten. (Sankt-Peterburgskoje gosudarstvennoje unitarnoje predprijatije «Zavod po mehanizirovannoi pererabotke bytovyh othodov» 2016.)	31

## KUVIOT

Kuvio 1. Kiertotalouden hyödyt jakautuvat eri osa-alueille.	24
Kuvio 2. Prosessikaavio tutkimuksen etenemisestä.	34

# SANASTO

*Muovi* on yleinen nimitys synteettisille tai puolisynteettisille orgaanisille materiaaleille. Niiden valmistuksessa käytetään muun muassa selluloosaa, hiiltä, maakaasua, suolaa ja raakaöljyä. (PlasticsEurope 2015.)

*Kiertotalous* on talousmalli, jossa huomioidaan raaka-aineiden, välituotteiden sekä lopputuotteiden hyödynnettävyys myös sen jälkeen, kun ne tulevat käyttöikänsä päähän. Kierron perusajatuksena ovat jätteiden ja raaka-aineiden minimointi, energiatehokkuus ja uusiutuvien energialähteiden hyödyntäminen sekä materiaalivirtojen pitäminen kierrätyskierrrossa. Tuotteiden, komponenttien ja materiaalien käyttöarvo pyritään säilyttämään mahdollisimman pitkään käyttämällä, jakamalla, valmistamalla ja kunnostamalla ne uudelleen. (European Environment Agency 2016, 9-11.)

*Lineaarinen talousmalli* perustuu ajatukseen luonnonvarojen loputtomasta riittävydestä. Sen mukaan luonnonvarat ovat aina saatavilla, ja niistä voidaan valmistaa tarvittavat hyödykkeet kulutettavaksi. Lineaarisessa mallissa hyödykkeiden elinkaari päättyy, kun niistä hankkiudutaan eroon toimittamalla ne esimerkiksi kaatopaikalle. ”Ota-valmista-kuluta-heitä pois” -ajattelumalli kiteyttää lineaarisen talousmallin toimintatavan. (European Environment Agency 2015, 13.)

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tausta

Muovi on yksi harvoista materiaaleista, joka on sen käyttöönotosta lähtien vahvistanut asemaansa liiketoiminnassa. Sen käyttö on 1900-luvulta lähtien 20-kertaistunut ja muovi näkyy miltei kaikkialla, niin teollisuudessa, kotitalouksissa kuin valitettavasti luonnossakin. Tilannetta tuskin muuttanee se tosiasia, että erilaisten megatrendien, kuten väestönkasvun ja lisääntyvän kulutuksen viitoittaessa tietä maapallon tulevaisuudelle, muovin käytön on useiden lähteiden mukaan ennustettu kasvavan entisestään.

Lukuisiin muoveihin liittyviin haasteisiin on yhä enenevässä määrin alettu herätä päättäjätasolla, mikä näkyy muun muassa valtioiden hallitusten halusta priorisoida jätteisiin liittyviä kysymyksiä ohjelmissaan. Myös yritykset kehittävät aktiivisesti vastuullista liiketoimintaa ja luovat ”vihreää” yrityskuvaa. Näkyvimmat esimerkit todellisesta suunnanmuutoshalukkuudesta globaalilla tasolla lienevät Euroopan unionin ajama uusi ja laaja kiertotalouden toimeenpanosuunnitelma sekä Maailman talousfoorumin julkaisema visio uudenlaisesta muovitaloudesta.

Muoviliiketoiminta elää siis nykyään tilanteessa, jossa kuluttajalähtöinen paine ja yhteiskunnallisen vastuun kantaminen asettavat samanaikaisesti sekä suuria haasteita että mahdollisuuksia. Lähtökohtana on jätteiden määrän pienentäminen ja neitseellisten raaka-aineiden käytön vähentäminen talouskasvusta tinkimättä.

Länsimaisessa mediassa Venäjältä kantautuvat uutiset ympäristön tilasta ja jätteiden määrästä ovat huolestuttaneet jo pitkään. Huoli on ilmeinen. Ääriään myöten teollisuuden ongelmajätteitä täynnä oleva Krasnyi Borin kaatopaikka, wc-vesien valuminen Suomenlahteen sekä suurkanaloiden hyödyntämättömät lantamäärät ovat esimerkkejä huomiota keränneistä Pietarin ympäristöongelmista.

Valtavan maan panoksella on kestävä kehityksen edistämiseksi suuri merkitys. Pietari on yksi Euroopan suurimmista kaupungeista, Venäjän ikkuna Eurooppaan sekä Itämeren satamakaupunki. Siellä tehtävillä vastuullisuuteen liittyvillä päätöksillä on vaikutusta sekä välittömästi että välillisesti niin ympäristöön, talouteen kuin poliittiseen ilmapiiiriinkin.

Pietarin jätehuoltoa ja siihen liittyviä liiketoimintamahdollisuuksia sekä ympäristön tilaa on tutkittu aikaisemmin esimerkiksi erilaisten hankkeiden avulla. Aikaisemmin on muun

muassa todettu, että Pietarin kaupunginhallitus on hyväksynyt uuden jätehuolto-ohjelman vuosille 2012–2020. Ohjelman etenemisestä ja tehdyistä toimenpiteistä eivät edes Pietarin kaupungin hallintoelimet ole selkeästi tiedottaneet. Systemaattisen ja koordinoitun kiertotalouden hyödyntämistä muoviliiketoiminnassa ei ole myöskään sanottavasti tutkittu.

On ajatuksia herättävää, että Pietarin muoviliiketoiminnasta jätehuoltoon yhdistettynä ei ole julkaistu suomeksi kattavasti tutkimustietoa, vaikka esimerkiksi Pietarin kaupungin virallislähteiden mukaan Suomi on yksi Pietarin tärkeimmistä kauppakumppaneista. Aiheen ajankohtaisuuden, kansainvälisen ja Suomeen liittyvän merkittävyyden sekä huomattavan tulevaisuuden potentiaalin pohjalta tälle tutkimukselle voidaan perustellusti esittää olevan tarvetta useasta näkökulmasta. Tämä tutkimus pyrkii vastaamaan havaittuihin tutkimuksellisiin puutoksiin, kartuttamaan tietoa sekä avaamaan mahdollisuuksia tuleville tämän alan tutkimuksille ja hankkeille.

## 1.2 Tutkimuksen tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää miten muoviin liittyvä kiertotalous ilmenee Pietarin muoviteollisuudessa ja kierrätetäänkö muovia. Tavoitteena on tuottaa käytännössä hyödynnettävää tietoa kiertotaloudellisten liiketoimintamahdollisuuksien edistämiseksi Pietarissa sekä yhteistyön kehittämiseksi Pietarissa toimivien yritysten ja viranomaisten kanssa.

Tässä opinnäytetyössä tutkimuskohdetta lähestytään tutkimuksellisen tilannekuvauksen näkökulmasta keskittymällä teollisuuden tuottamiin muoveihin. Tutkimuksen aineiston muodostavat 1) alan suomen-, englannin- ja venäjänkielinen kirjallisuus sekä 2) asiantuntijakysely. Tavoitteena on saada käsitys kiertotalouden asemasta Pietarin muoviliiketoiminnassa tällä hetkellä.

Aikaisempien tutkimusten ja uutisoinnin valossa jätehuoltoa ja kestävästä kehitystä edistävät käytännön toimenpiteet ovat Pietarissa edelleen kehitysvaiheessa. Lukuisten Pietarissa toimivien kansainvälisten yritysten vuoksi voidaan kuitenkin olettaa, että kiinnostusta kiertotalouden hyödyntämiseen on runsaasti. Lisäksi oletettavissa on, että monet poliittiset ilmiöt, kuten EU:n Venäjälle asettamat sanktiot, Venäjän heikentynyt taloustilanne sekä byrokratia ja julkisen ja yksityisen sektorin välinen yhteistyö vaikuttanevat esimerkiksi yritysten kykyyn ja haluun kehittää ja uudistaa toimintaansa kiertotalouden



avulla. Kiertotalouden hyödyt ovat ilmeisiä ja yleisesti tunnustettuja, mutta kiertotalouden toteuttaminen ei kuitenkaan ole vielä kovin laaja-alaisesti havaittu käytännössä täysin toimivaksi, mikä saatetaan epävakaaassa tilanteessa tulkita herkemmin riskiksi kuin mahdollisuudeksi.

### 1.3 Työn osa-alueet

Työ jakaantuu kolmeen osa-alueeseen:

- 1) Selvitetään muovien kiertoa ja siihen liittyviä ympäristövaikutuksia
- 2) Selvitetään kiertotaloutta ja sen toimintamekanismeja
- 3) Kuvataan Pietarin muoviteollisuutta

Tutkimusosio käsittää:

- 1) Tutkimusmenetelmien valinnan, varsinaisen tutkimuksen sekä tulosten esittämisen
- 2) Tulosten analysoinnin
- 3) Johtopäätösten tekemisen ja tavoitteisiin vastaamisen

Tämän raportin kirjallisuusosassa avataan muovin käsitettä sekä kuvataan muovien kierrättämistä, ympäristövaikutuksia ja asemaa yleisesti liiketoiminnassa.

Kiertotaloutta käsitellään kuvaamalla kiertotalouden osa-alueet, mahdollistavat tekijät sekä yleinen toimintaperiaate Euroopan ympäristökeskuksen laatiman yksinkertaistetun mallin avulla. Lisäksi paneudutaan kiertotalouden hyötyihin ja haasteisiin sekä kerrotaan miten muovit on huomioitu Euroopan komission uudessa joulukuussa 2015 julkaistussa kiertotalouspaketissa.

Raportissa kerrotaan Pietarin taloustilanteesta, teollisuudesta sekä paneudutaan erityisesti jätehuoltoon.

Tutkimusosassa selitetään tutkimusmenetelmä ja aineisto, esitetään tulokset ja keskitytään tulosten tarkasteluun sekä arvioidaan tulosten luotettavuutta.

Lopuksi tulokset tiivistetään johtopäätöksiksi ja pohditaan jatkotutkimusmahdollisuuksia ja tulevaisuuden näkymiä muoveihin liittyvästä kiertotaloudellisesta liiketoiminnasta Pietarissa.

## 2 MUOVIT

Muovi on monikäyttöinen, halpa, hygieeninen, kevyt ja taloudellisesti kannattava materiaali. Se sopii erinomaisesti keraamisten materiaalien, puun ja metallin korvikkeeksi. Näistä monista hyödyistä johtuen muovin tuotanto on viime vuosina kasvanut maailmanlaajuisesti merkittävästi ja nopeasti. Muovin kulutus kattaa suuren osan kiinteistä jätteistä ja vaikuttaa näkyvästi jätehuoltoon. Suhtautuminen muoviin potentiaalisena raaka-aineena ja kierrätyskelpoisena materiaalina on parantumassa. Erityisesti epävakaa taloustilanne ja sosiaaliset ja ympäristölliset syyt muuttavat suhtautumista. (Wang ym. 2015, 29.)

Muovit voidaan jaotella niiden kemiallisen rakenteen ja lähtöaineiden mukaan. Kemiallista rakennetta tarkasteltaessa muovit jaetaan kestumuoveihin (esim. muovipullot ja -pussit, kuidut, säiliöt), kertamuoveihin (esim. tietokoneiden kovalevyt, lakat ja liimat) ja elasteihin (esim. eristeet ja tiivisteet). Lähtöaineiden mukaan muovit ovat joko synteettisiä tai luonnonmuoveja. Synteettiset muovit ovat yleensä öljypohjaisia ja luonnonmuovit voidaan valmistaa esimerkiksi puusta tehtävästä selluloosa-asetaatista. (Sorsa, J. 2015, 203.)

Muovituotteita valmistetaan usein sulatyömenetelmillä. Lajeista riippuen ja tietyin edellytyksin muoveja voidaan koneistaa, hitsata ja liimata. Valmiita muovituotteita käytetään moniin tarkoituksiin useilla teollisuuden aloilla. Tyypillisiä muovien käyttökohteita teollisuudessa ovat muun muassa juomapullot, erilaiset kuidut, putket ja kalvot sekä autojen osat. (Sorsa, J. 2015, 204-212.)

### 2.1 Ympäristövaikutukset

Muovit aiheuttavat merkittäviä ympäristöongelmia. Suurin osa syntyneestä muovijätteenä päätyy edelleen joko loppusijoitettavaksi kaatopaikalle tai poltettavaksi jätteenpolttolaitoksissa. (Wang ym. 2015, 29.) Esimerkiksi vuonna 2013 globaalilla tasolla muovisista pakkausmateriaaleista 40 % päätyi kaatopaikalle, 14 % hävitettäväksi polttamalla ja yli kolmannes jätteenä luontoon. (World Economic Forum 2015, 13.) Maa-alueita joudutaan hyödyntämään paljon sekä lukumäärällisesti että pinta-alallisesti. Muovit hajoa-

vat luonnossa erittäin hitaasti, mikä koituu kustannustehokkuuden kannalta kestävämmäksi. Muovien polttamisesta voi syntyä lyijyä ja kadmiumia sisältävää tuhkaa sekä myrkyllisiä päästöjä, kuten vetykloridia ja klooripitoisia dioksiineja. (Wang ym. 2015, 29.)

Myös muovien tuottaminen rasittaa ympäristöä, sillä niiden valmistamiseen tarvitaan suuria määriä erilaisia kemikaaleja ja lisäaineita sekä merkittävässä määrin fossiilisia polttoaineita. (PlasticsIndustry 2016.) Käytetyt kemikaalit voivat imeytyä ihmisen elimistöön. Joidenkin yhdisteiden on havaittu muuttavan hormoneja tai aiheuttavan muita terveyshaittoja. Meriympäristön eliöstö kärsii myös muovijätteistä. Erilaiset eläimet käyttävät kemikaaleihin sitoutuneita muovin palasia ravinnokseen. Seurauksena on usein eläimen vahingoittuminen ja koko ravintoketjuun vaikuttava myrkytys. Lisäksi kelluva muovijäte voi säilyä vedessä tuhansia vuosia, mikä helpottaa vieraslajien leviämistä ja haittaa elinympäristöä. (Knoblauch, J. 2009.)

Muovin aiheuttamia ympäristö- ja terveyshaittoja selvitetään aktiivisesti. Kaikkia havaittuja ilmiöitä ei ole kyetty täysin ymmärtämään ja paljon on vielä havaitsematta. (European Commission Directorate General Environment 2011, 1.) Selvää kuitenkin on, että kokonaisuutena tarkasteltuna muovin ympäristövaikutukset ovat ilmeisiä ja vakavia. Vaikutukset näkyvät niin paikallisesti, alueellisesti kuin maailmanlaajuisestikin. (Sommerhuber ym. 2016, 176.)

## 2.2 Kierrättäminen

Teknologian kehityksen myötä muovijätettä voidaan kierrättää monin eri menetelmin. Menetelmät voidaan jakaa kahteen ryhmään: mekaanisiin ja kemiallisiin. Hyödynnettävä menetelmä valitaan tapauskohtaisesti ottaen huomioon uusiokäyttömahdollisuudet, yhteiskunnalle koituvat kustannukset sekä ympäristövaikutukset. (Plastic Waste Management Institute 2009, 16.)

Muovien mekaaninen kierrätys on prosessi, jossa pois heitetyt muovituotteet hyödynnetään käytettäväksi uudelleen. Pääasiassa uudelleenkäyttö mahdollistuu erilaisia sulatus- ja muovaustyömenetelmiä käyttämällä. Mekaanisessa kierrätyksessä tuotteiden polymeerien molekyyilirakenne ei tuhoudu, mikä säilyttää polymeerien fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet alkuperäiseen tuotteeseen verrattavina. Käytännössä mekaaninen kierrättämisprosessi sisältää jätteiden keräämisen, erottelun, hionnan, puhdistuksen

sekä uudelleenprosessoinnin ja jatkohyödyntämiseen ohjaamisen. (Kuva 1.) (Manrich, S. & Santos, A. 2009, 21.)

Kemiallisia reaktioita voidaan myös hyödyntää muovien kierrättämisessä. Esimerkiksi depolymerointi ja hajoaminen ovat tyypillisesti käytettyjä menetelmiä, joilla muovituotteista saadaan erotetuksi eri aineet. Depolymeraasi- ja hajoamisreaktioilla polymeerit muutetaan tuotteiksi, jotka ovat molekyylipainoltaan alkuperäistä tuotetta kevyempiä. Käytetyn menetelmän mukaan erotetut tuotteet voidaan hyödyntää raaka-aineena useilla eri toimialoilla. Kemialliset kierrätysmenetelmät jaetaan yleisesti korkean lämpötilan tai erilaisten liuottimien hyödyntämiseen perustuviin menetelmiin. (Manrich, S. & Santos, A. 2009, 59.)

Erisuuruisen massan hyödyntämiseen perustuva kelluntamenetelmä muovijätteen erottelun nähdään potentiaalisesti perinteisten menetelmien haastajaksi muovien kierrätyksessä. Kelluntamenetelmä sopisi hyödynnettäväksi jätevedenpuhdistamoissa, mikä vähentäisi muovien joutumista vesistöihin sekä niiden haitallisia ympäristövaikutuksia. Lisäksi muoveja voitaisiin tätä menetelmää käyttäen kerätä tehokkaammin uusiokäyttöön. (Wang ym. 2015, 36.)



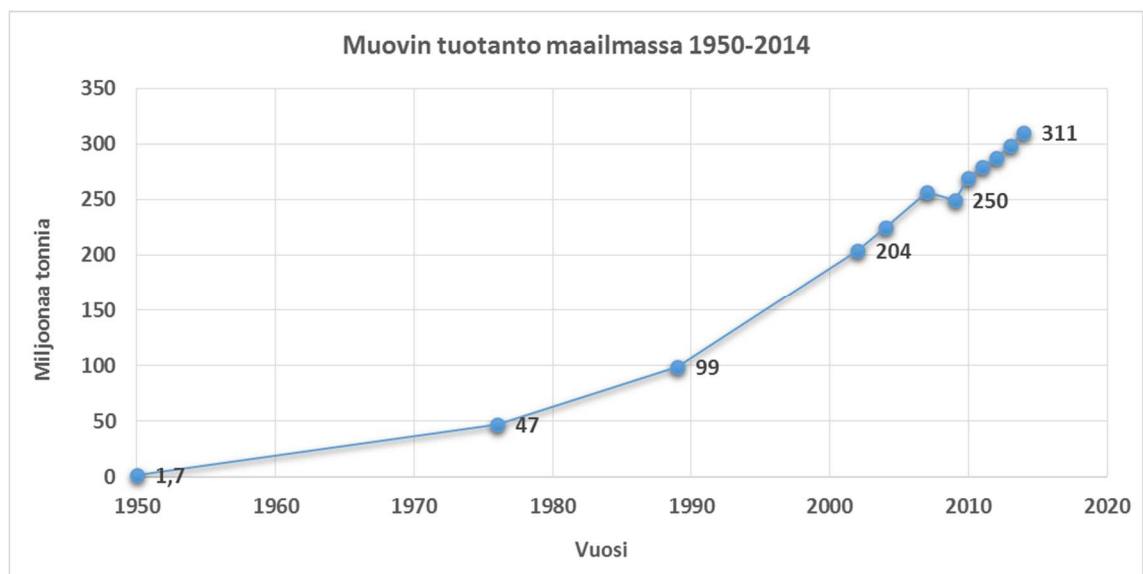
Kuva 1. Kierrätettävää muovijätettä. (Rapid Plastics Media Ltd. 2016.)

### 2.3 Muovit liiketoiminnassa

”Muovit ovat saavuttaneet aseman kaikkialla läsnä olevana työjuhtana nykyaikaisessa modernissa taloudessa.” Tähän tapaan muovien maailmanlaajuisesta liiketoiminnasta merkitystä kuvataan tammikuussa vuonna 2016 julkaistussa Maailman talousfoorumin raportissa. (World Economic Forum 2016, 6.)

Muoveissa yhdistyvät monipuoliset ominaisuudet ja matala hinta eivät ole vielä kohdanneet markkinoilla tasavertaista kilpailijaa. 1900-luvun puolivälistä lukien muovien käyttö on 20-kertaistunut ja seuraavien 20 vuoden aikana niiden käytön odotetaan kaksinkertaistuvan. (World Economic Forum 2016, 6)

PlasticsEurope:n julkaisemien tilastojen pohjalta laadittu kuvaaja muovin maailmanlaajuisesta tuotannosta 1950–2014 havainnollistaa muovien jatkuvasti kasvavaa tuotantoa. (Kuva 2.)



Kuva 2. Muovin tuotanto maailmassa 1950-2014. (PlasticsEurope 2015.)

Erityisesti muovien kierrättämiseen liittyvällä liiketoiminnalla on merkittävä asema maailmanlaajuisesti ja sen merkitys kasvaa jatkossakin. Esimerkiksi muovipullojen, tietokoneiden ja muovisten rakennusmateriaalien kysyntä kasvaa räjähdysmäisesti. Lisäksi muovien kierrättäminen on huomattavasti suurempi liiketoiminnan kohde kuin uusien muovisten kulutustavaroiden myynti. Teollisuuden muovijätteen kierrättäminen nähdään tässä suhteessa erityisenä osa-alueena. (Fava 2011.)

Muovien käytön kiihtyvä kasvu on taloudellisten hyötyjen lisäksi tuonut mukanaan myös negatiivisia sivuvaikutuksia. Jotta haitat voitaisiin kitkeä talouskasvua unohtamatta, muutokset ovat tarpeen. Kiertotalouden periaatteet nähdään muutokseen välttämättömiksi. (World Economic Forum 2016, 16.)

### 3 KIERTOTALOUS

#### 3.1 Osa-alueet

Kiertotalous on laaja ja monimutkainen kokonaisuus. Yksinkertaistettuna sitä voidaan kuvata ympyrän muotoisella mallilla, jossa kolme erillistä kiertoa yhdistyvät kokonaisuudeksi ja ovat vuorovaikutuksessa keskenään. (Kuva 3.) Kiertotalouden perimmäinen ajatus on minimoida jätteiden ja tuotantopanosten määrä. (European Environment Agency 2016.)



Kuva 3. Yksinkertaistettu kiertotalousmalli. (European Environment Agency 2016.)



Uloin kierto mallintaa energian kokonaiskulutusta. Uusiutuvien luonnonvarojen osuus energiantuotannossa ja energiatehokkuus ovat tärkeimmät tekijät kokonaiskulutuksen huomioinnissa. Kumpaakin pyritään maksimoimaan ja saamaan suuremmaksi kuin lineaarisen talousmallin vaihtoehdossa. (European Environment Agency 2016.)

Suomen energiavirasto määrittelee energiatehokkuuden energian tehokkaaksi käytöksi ja kasvihuonepäästöjen vähentämiseksi kustannustehokkaalla tavalla. (Energiavirasto 2016.) Energiatehokkuudella edesautetaan hyvinvointia ja vaurautta. Hyödyt näkyvät positiivisesti muun muassa työllisyydessä, ilmansaasteiden vähentymisenä ja verotulojen kehityksenä kansallisesti ja alueellisesti. (International Energy Agency 2014, 27-28.)

Hyvinvointia ja vaurautta on tärkeä luoda entistä kestävämmiin, sillä väestön ja kulutuksen kasvun myötä myös luonnonvarojen käyttö lisääntyy. Luonnonvarojen käytön lisääntyminen kiristää globaalisti kilpailua raaka-aineista, mikä lisää kielteisiä ympäristövaikutuksia. Siksi kokonaisvaltainen ja systeeminen lähestymistapa on tarpeen luonnonvarakysymyksien ratkaisemiseksi. Ilmiöiden ja yksittäisen toiminnan keskinäiset yhteydet ja vuorovaikutukset on huomioitava avarasti ja joustavasti. (Sitra 2009, 4.)

Materiaalien käyttöönotto ja kulutus sekä sadonkorjuu ovat lisääntyneet 60 %:lla vuodesta 1980. Lisääntynyt materiaalien hyödyntäminen on seurausta kasvaneesta maailmanlaajuisesta kysynnästä. Rakennusteollisuudessa hyödynnettävät mineraalit, ravinnon ja rehun tuotantoon tarvittava biomassa ja fossiiliset energiamuodot kattavat 80 % materiaalien käytöstä maailmassa. (OECD 2015, 2.)

Uloin kehä kuvaa siis kiertotalouden tavoitetta, tarvetta ja kokonaisuutta, joka luo raamit sisempien kehien sisällöille. Pyrkimyksenä on neitseellisten raaka-aineiden hyödyntämisen ja kuljetuksen minimointi.

Keskimmäinen kehä havainnollistaa kierrätyskierron materiaalivirtoja, jotka jaetaan elottomiin teknisiin ja eloperäisiin materiaaleihin. Elottomia teknisiä materiaaleja ovat esimerkiksi metallit ja mineraalit. Sen sijaan eloperäinen materiaali on esimerkiksi puuta. Kehä koostuu viidestä osasta, jotka ovat materiaalit, ekologinen suunnittelu, valmistaminen ja jakelu, kulutettavat ja varastossa olevat hyödykkeet sekä jäte ja sen kierrättäminen. (European Environment Agency 2016.)

Ekologinen suunnittelu on tehokas apuväline parantamaan tuotteiden energiatehokkuutta ja poistamaan vähitellen ympäristölle epäystävälliset tuotteet markkinoilta. Teollisuuden kilpailukyvyyn ja innovaatioiden tukemiseksi tuotteiden ympäristöystävällisyys on

tärkeää. Ekologinen suunnittelu mahdollistaa tuotteiden ympäristöystävällisyyden ja niiden aseman parantamisen markkinoilla. (Euroopan komissio 2016.)

Tuotteen elinkaari koostuu sen valmistamisesta, käytöstä ja hävittämisestä. Jokaisella näistä vaiheista on vaikutus luonnonvarojen käyttöön. Tästä syystä suunnittelulla on suuri merkitys tuotteeseen kuluviin luonnonvaroihin. Tuotesuunnittelu määrittää tuotteen tarvitseman valmistusprosessin, käytön sekä mahdollisuudet sen hävittämiseksi. Tuotteen luonnonvaroihin kohdistuvaa vaikutusta voidaan muuttaa huomioimalla ekologinen näkökulma jo suunnitteluvaiheessa.

Suunnitteluvaiheessa tehdyt päätökset eivät kuitenkaan suoraan määritä luonnonvaroihin kohdistuvaa vaikutusta. Sen sijaan tehdyt päätökset kertovat tuotteeseen tarvittavat materiaalit, valmistustavan sekä tarvittavan energian tarpeen. (European Environmental Bureau 2016.)

Euroopan unionin jäsenvaltioissa ekologista suunnittelua ohjaa ja edistää ekosuunnitteludirektiivi (2009/125/EY). Sen tavoitteena on vähentää tuotteiden ympäristövaikutuksia ja erityisesti parantaa energiatehokkuutta. Direktiivi on käytännön esimerkki ympäristöystävällisten tuotteiden suunnittelun parantamisesta. Siinä määritellään säännöt tuotteiden ympäristöystävällisyyden kehittämiseksi ja minimivaatimukset tuotteiden energiatehokkuudelle. (Ekosuunnitteludirektiivi 2009/125/EY.)

Yksinkertaistetun kiertotalousmallin täydentää sisin ympyrä, joka kuvaa käytännön toimia kiertotalouden täytäntöönpanossa. Tällaisia ovat muun muassa uusiokäyttö, uudelleenjako, korjaaminen, uudelleenvalmistus ja kunnostaminen. Niillä tähdätään jätteiden välttämiseen, kierrättämiseen sekä resurssien käytön minimointiin. Päämääränä on tuotteiden, komponenttien ja materiaalien arvon säilyttäminen niin pitkään ja korkealla kuin mahdollista. (EEA 2016.)

### 3.2 Kiertotalouden mahdollistavat tekijät

Lineaarisesta talousmallista kiertotalouteen siirtymiseksi vaaditaan lukuisia muutoksia niin toimintatavoissa, ajatusmalleissa kuin asenteissakin. Muutokset on keskitettävä arvoketjuihin kokonaisvaltaisesti. Käytännössä tämä tarkoittaa muutoksia tuotteiden ja uusien liiketoiminta- ja markkinamallien suunnittelussa. Lisäksi on löydettävä uusia keinoja jätteiden hyötykäytölle ja kulutustottumusten muuttamiselle. Kokonaisvaltainen muutos

vaatii systemaattisia ja koordinoituja toimia ja innovatiivisuutta teknologiassa, organisaatioissa, yhteiskunnissa, rahoitusmenettelyissä ja politiikassa. Vaikka kaikilla edellä mainituilla osa-alueilla päästäisiin kiertotaloutta edistävään tilanteeseen, neitseellisiä raaka-aineita tarvitaan aina jossain määrin, ja jäännösjätettä jää hävitettäväksi. (Euroopan unioni 2014, 2.)

### 3.2.1 Myrkyllisten ja vaarallisten aineiden poistaminen materiaali- ja raaka-ainekierrosta

Kiertotalous tarvitsee toimiakseen puhtaita materiaaleja ja raaka-aineita. Myrkyllisten aineiden sisällyttämistä tuotteisiin on mietittävä jo suunnitteluvaiheessa. Puhtaiden tuotteiden ja materiaalien kierrättäminen ei vaaranna ihmisten terveyttä ja ympäristön tilaa. Suhtautumista myrkyllisiin ja vaarallisiin aineisiin on muutettava, jotta tällaiset aineet eivät estäisi kiertotalouden vaatimia toimenpiteitä, kuten uudelleenkäyttöä ja kierrättämistä. (Reloop Inc. 2015, 2.)

Monien kemikaalien vaikutuksia ei ole kyetty vielä täysin ymmärtämään. Siksi kemikaalien turvallisuusarviointi on otettava huomioon kiertotaloudessa. Turvalliseksi ja kierrätys- ja uusiokäyttökelpoisiksi arvioidut tuotteet voivat osoittautua haitallisiksi myöhemmin.

Myrkyllisten ja haitallisten aineiden poistaminen materiaali- ja raaka-ainekierrosta vaatii ennakkointia ja tarkkaa arviointia sääntelyssä ja tuotesuunnittelussa. Tuotteiden päästämistä kiertoon on vältettävä, kunnes huolta aiheuttavat kemikaalit ovat varmuudella poistuneet tuotantoketjusta. (CHEMTrust 2015.)

### 3.2.2 Innovatiiviset liiketoimintamallit

#### Palveluihin perustuvat mallit

Palveluihin perustuvat liiketoimintamallit voidaan jakaa kolmeen ryhmään. Ne ovat suuntautuneet tuotteisiin, tuotteiden käyttäjiin tai asiakasarvoon. Tuotesuuntautuneessa palvelussa tuotteen käyttäjä omistaa esimerkiksi tietojärjestelmätuotteen, mutta kyseisen tuotteen ylläpidosta ja huollosta on tehty sopimus palveluntarjoajan kanssa. Käyttäjäsuntautuneessa palvelussa tuotteen omistaa yleensä palveluntarjoaja ja tuotteen hyödyntäminen perustuu sen liisaukseen tai yhteiskäyttöön. Asiakasarvoon suuntautunut palvelu pyrkii täyttämään asiakkaan tarpeet useiden eri tuotteiden avulla. Esimerkiksi

asuntojen kunnostamispalveluun sisältyy useita erilaisia tuotteita kunnostustarpeen mukaan. (United Nations Environment Programme 2015, 9.)

### Jakamistalous

Jakamistalous on liiketoimintamalli, jossa tähdätään tuotteiden vaivattomaan saatavuuteen. Käytännössä jakamistalous tarkoittaa verkkoteknologian hyödyntämistä tuotteiden vuokraukseen, lainaukseen, vaihtoon ja vaihtokauppaan sekä lahjoittamiseen. Tällainen toimintatapa muuttaa liiketoimintaa, kulutusmyönteisyyttä ja elämäntapaa sekä edistää kestäväää elintasoa. (Collaborative Consumption 2016.)

### Jätteiden hyödyntäminen raaka-aineena

Jätteiden hyödyntäminen raaka-aineena luo monenlaisia uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Hävittämisen tai kaatopaikalle sijoittamisen sijaan jätevirrat voidaan ohjata uusiokäyttöön ja jatkojalostukseen. Uusiokäyttöön ja jatkojalostukseen ohjattuja jätteitä voivat hyödyntää eri toimialoilla toimivat yritykset, mikä ajaa yhteistä etua ja edistää teollisia symbiooseja. (International Synergies 2016.) Esimerkiksi teollisuuden ja kaupan muoveja sekä kuluttajamuovipakkauksia voidaan jalostaa uusiomuoviksi teollisuuden raaka-aineiksi. Myös erilaiset maatiloilta syntyvät jätemuovit voidaan hyödyntää materiaalina tai energiana. (Ekokem 2016.)

### Rahoitusmekanismi

Kiertotalouteen siirtymiseksi tarvitaan rahoitustoimialan ja liiketoimintasektorin yhteistyötä, jonka avulla voidaan kehittää uusia ja älykkäitä tapoja resurssien hyödyntämiseksi ja uudelleenkäyttämiseksi. (UNEP Finance Initiative 2016, 9.) Kiertotalouden rahoitustarve on suuri. Oikein kohdennettuna rahoitus kiihdyttää kiertotalouteen siirtymistä. Esimerkiksi innovatiivisia liiketoimintamalleja edistävien hankkeiden rahoittamisella on merkittävä vaikutus kiertotalouden edistämiseksi. Suurin hyöty rahoituksesta saadaan, kun se on tapauskohtaisesti suunniteltua. Erityisesti pk-yritysten ja markkina-arvoltaan keskisuurten yritysten tukeminen nähdään kiertotalouden kannalta merkittäväksi. (European Investment Bank 2015, 2-6.)

### 3.2.3 Poliittiset tekijät

Maiden hallitusten haasteena on ratkaista kestävämmiin tuotanto- ja kulutusmalleihin liittyvät ongelmat. Kiertotalous tarvitsee vahvaa poliittista tukea kokonaisvaltaisen, systemaattisen ja koordinoitun toimeenpanon mahdollistamiseksi. Energiatehokkuus ja luonnonvarojen tuottavuus on parantunut viime vuosina. Siitä huolimatta resurssien kokonaiskulutus ja jätteiden määrä on lisääntynyt. (United Nations Environment Programme 2016.)

Käytännössä kiertotalouden huomiointi poliittisella tasolla näkyy muun muassa eri maiden hallitusohjelmissa. Suomessa pääministeri Juha Sipilän hallitusohjelmassa kiertotalous on nostettu yhdeksi hallituskauden kärkihankkeeksi erityisesti vesistöjen tilan parantamiseksi. (Valtioneuvosto 2015, 24.)

Toinen esimerkki Suomessa kiertotalouden poliittisesta priorisoinnista on Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitran käynnistämä kansallisen kiertotalouden tiekartan laadinta yhteistyössä ympäristöministeriön, maa- ja metsätalousministeriön, työ- ja elinkeinoministeriön, elinkeinoelämän sekä muiden merkittävien sidosryhmien kanssa. Tavoitteena on kartoittaa tehokkaimmat keinot sekä vahvistaa yhteistyötä kiertotalouteen siirtymisen vauhdittamiseksi. Suomesta halutaan kiertotalouden edelläkävijä ja tähtäimessä ovat sekä talouskasvu että uudet vientikonseptit. Valmis tiekartta julkistetaan syyskuussa 2016. (Sitra 2016.)

Kiinassa kiertotalouden edistämiseksi maan hallitus on muun muassa pyrkinyt uudistamaan lainsäädäntöä, asettanut tavoitteita luonnonvarojen tuottavuudelle sekä tukenut pilottihankkeita ja kiertotalouden kansallista leviämistä koko maan alueella. (GreenEcoNet 2014.)

Monista puutteista ja epäkohdista huolimatta myös Venäjällä on nähtävissä ympäristön tilaa edistäviä toimenpiteitä. Esimerkiksi vuonna 2006 OECD julkaisi raportin, jonka mukaan julkista rahoitusta on Venäjällä kohdennettu sekä radioaktiivisesti että kemiallisesti pilaantuneiden maa-alueiden kunnostamiseen. Päämääränä on ollut turvata hedelmällisten maatalousmaiden hyödynnettävyys tulevaisuudessa. (OECD 2006, 52.)

Venäjän luonnonvara- ja ympäristöministeriö tukee vedenpuhdistushankkeita. Teollisuudelle on myönnetty tukea noin 2,5 miljoonaa euroa yritysten vesijärjestelmien ja vedenpuhdistuslaitteiden modernisoimiseksi. Tuet ovat osa Venäjän federaation vuosille 2012-2020 hyväksyttyä vesitalouden kehitysohjelmaa. (Ulkoasiainministeriö 2014.)

Energiansäästöön ja ympäristöturvallisiin teknologioihin pyritään panostamaan Venäjän asuinrakentamisessa. Tämä näkyy esimerkiksi duuman aloitteesta edistää kansallista energiatehokkaiden ja ympäristöturvallisten teknologioiden käyttöönottostrategiaa. Energiansäästö ja energiatehokkuus tulisivat olla strategiassa lähtökohtina valtiollisille päätöksille, normeille ja julkisille hankinnoille. Kansallisen strategian painopisteitä olisivat muun muassa energiansäästö, jätteiden hyötykäyttö sekä vihreiden teknologioiden tunnetuksi tekeminen. (Ulkoasiainministeriö 2014.)

#### Jätteiden ehkäisyohjelmat

Jätteiden synnyn ehkäisy ja hyödyntäminen raaka-aineena ovat yhdistettynä avainasemassa kiertotalouden toimeenpanossa. Jätteiden synnyn ehkäisyohjelmat ovat esimerkiksi kansallisella tasolla toteutettavia toimia jätteiden synnyn ehkäisemiseksi. Ehkäisyohjelmat ovat systemaattisuutensa ja tavoitteellisuutensa johdosta erityisen tärkeitä kiertotalouden kannalta. (European Commission 2016.)

Ehkäisyohjelmissa määritellyt tavoitteet voidaan laatia erilaisin tavoin, mutta niiden päämääränä on talouskasvun ja ympäristöhaittojen minimoinnin yhdistäminen. Tavoitteet voivat olla esimerkiksi materiaali- ja energiatehokkuutta sekä neitseellisten raaka-aineiden käyttöä koskevia. Lisäksi ehkäisyohjelman kokonaisuuteen liitetään usein mahdollisuudet uusien työpaikkojen ja liiketoimintamallien luomiseksi sekä asenteiden muuttamiseksi. (European Environment Agency 2014, 43.)

Jätteiden synnyn ehkäisyohjelmat ovat yhtäältä yksittäinen kiertotalouden mahdollistava tekijä. Toisaalta ne ovat useiden tekijöiden yhdistelmiä, jotka pitävät sisällään niin poliittisia, liiketoiminnallisia kuin rahoituksellisiakin piirteitä. (European Commission Directorate-General Environment 2012.)

### 3.3 Hyödyt

Kiertotalouteen siirtyminen tuottaa taloudellista hyötyä luomalla uusia työpaikkoja monilla talouden sektoreilla. (Kuvio 1.) Erityisesti energiatehokkuuteen sekä rakennusteollisuuteen liittyvät työt lisääntyvät. (Club of Rome 2015, 42-43.)

Kiertotalous kiihdyttää talouden tuottavuutta. Innovatiivisuus, joustavuus ja talouden siirtokyky parantuvat. Materiaalisäästöt ovat huomattavia kulutustavaramarkkinoilla, erityisesti elintarvike-, vaatetus- ja pakkausmateriaaliteollisuudessa. Maailmanlaajuisesti materiaalisäästöjä voitaisiin saavuttaa vuosittain 20 %. Taloudellisen vuositason kasvumahdollisuuden arvioidaan olevan globaalisti yli 700 miljardia dollaria (n. 615 miljardia euroa). Talouskasvun lisäksi hinnat vakaantuisivat ja raaka-ainekustannukset pienentyisivät. (World Economic Forum 2015.)

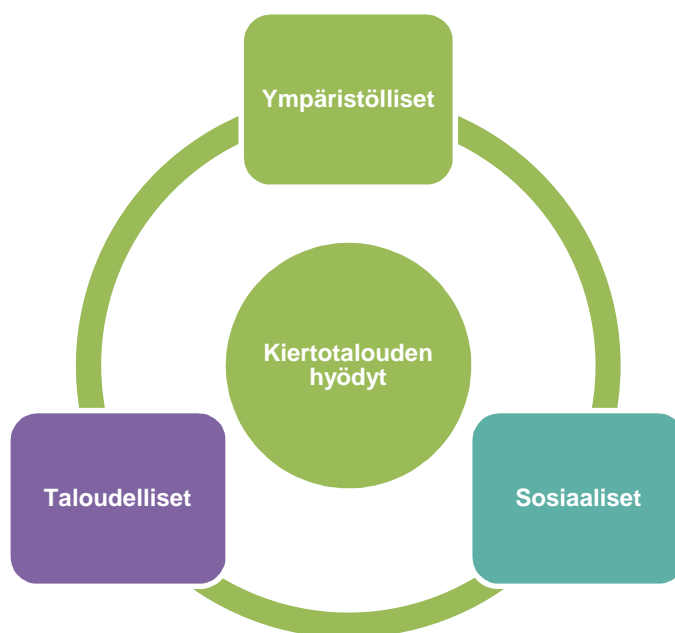
Hyödyt ulottuvat myös ympäristöön. (Kuvio 1.) Esimerkiksi maaperän tuottavuus paranee ravinteiden palautumisen johdosta, mikä nostaa maaperän ja maa-alueiden varallisuusarvoa. Lisäksi kasvihuonekaasupäästöjä kyettäisiin rajoittamaan tehokkaammin. Arvioiden mukaan 8-70 % rajoitustavoite olisi mahdollinen. (World Economic Forum 2015.)

Kiertotaloudella on myös sosiaalisia etuja. (Kuvio 1.) Raaka-ainetarjonnan varmentuessa riskit pienentyvät. Korruptiota ja epäeettisiä toimintatapoja voidaan kitkeä tehokkaammin. Materiaalien ja raaka-aineiden toimitusketjuja kyetään auditoimaan tarkemmin. Vastuullisesti toimivien palveluiden-, tuotteiden ja raaka-ainetoimittajien asema vahvistuu, mikä kannustaa toimittajia ja kuluttajia muuttamaan toimintatapojaan. (Andrews 2015, 310.)

Uusiotuote- ja raaka-ainemarkkinoiden vahvistuminen vaikuttaa positiivisesti korkean työttömyyden toimialoihin. Tämä edistää aluekehitystä, mikä heijastuu yhteiskunnan vaurastumiseen. (Green Alliance 2015, 9.)

Tuotteiden, materiaalien ja raaka-aineiden kuljettaminen ja kierrättäminen tarvitsevat toimivaa infrastruktuuria. Erityisesti kaupunkien liikenneinfrastruktuuria voitaisiin kehittää ja kiertotalous nähdään tässä suhteessa innovatiivisena kehittämistyökaluna. Kaupunki, jonka henkilö- ja materiaaliliikkuvuus perustuu kiertoon, voisi laajentaa liikkuvuusmahdollisuuksia asumis- ja liiketoimintasektoreille, julkisille paikoille, viheralueille sekä kaupakeskuksiin. Tällaiset muutokset muokkaisivat kaupunkia tiiviimmiksi, tuottavammiksi,

asukasystävällisiksi sekä vähentäisivät ruuhkia ja saastuneisuutta. Kaupunkikuvan muuttuminen houkuttelisi asukkaita kaupunkien keskustoihin, mikä estäisi kaupunkirakenteen hajautumista sekä vähentäisi yksityisautoilun tarvetta. Tällöin suotuisa kasvukierre mahdollistuisi. (McKinsey&Company & Ellen MacArthur Foundation 2016, 62-63.)



Kuvio 1. Kiertotalouden hyödyt jakautuvat eri osa-alueille.

### 3.4 Haasteet

Palvelulähtöisten liiketoimintamallien on mahdollista olla paremmin työllistäviä ja resurssitehokkaampia kuin tuotteiden myyntiin perustuvien mallien. Verotuspolitiikka asettaa kuitenkin tälle haasteita. Erityisesti länsimaisissa talouksissa uusiutumattomien luonnonvarojen käytön verotusta tulisi kiristää ja vastaavasti uusiutuvien luonnonvarojen ja työn verotusta keventää, jotta palveluihin perustuvat liiketoimintamallit vahvistaisivat asemaansa. (Ghisellini ym. 2016, 23.)

Suurin osa kiertotaloutta koskevasta sääntelystä ja politiikasta keskittyy kierrättämiseen. Sääntelyn ja politiikan keskiössä tulisi kuitenkin olla uudet, laadukkaat ja kierrätysmateriaaleista valmistetut tuotteet. Tuotteiden laadun jäädessä vähemmälle huomiolle riski



epäpuhtauksien, vaarallisten ja terveydelle haitallisten aineiden pysymisestä kierrätyskierrossa kasvaa. Esimerkiksi joidenkin muovilaatujen sisältämät palosuoja-aineet ja pehmittiminä käytetyt ftalaatit voivat päätyä uusiokäyttömateriaaleihin. Haasteena on varmistaa toimivat seurantamenetelmät ja minimoida riskialtis materiaalikierto. (Lee ym. 2014, 313.)

Kiertotalous vaatii toimiakseen kokonaisvaltaisesti kiertoon perustuvaa järjestelmää. Monilla suurillakin yrityksillä on vaikeuksia tässä asiassa. Muun muassa monimutkaiset tuotteet, pitkät toimitusketjut ja olemassa oleva jätehuoltoinfrastruktuuri lisäävät kiertotalouden toimeenpanon haasteellisuutta. (Benton 2016.) Yrityksiä hankaloittavat myös tiedonpuute asiakkaiden tarpeista ja muut epävarmuustekijät, kuten seuraukset toimintatapojen muuttamisesta ja pelko taloudellisesta kannattamattomuudesta. (Goodwin 2016.)

Syvälle juurtuneet ajatusmallit ja pitkäaikainen lineaarisen talousmallin hyödyntäminen liiketoiminnassa haastavat kiertotaloutta monessa suhteessa. Esimerkiksi perinteiset fossiiliset polttoaineet ovat edelleen hintakilpailussa edellä niiden ympäristöystävällisiä vaihtoehtoja. Lisäksi yhteisymmärryksen puute ekologisesta tuotesuunnittelusta ja monimutkaiset globaalit toimitusketjut johtavat usein lopputuotteisiin, jotka eivät ole hyödyntämiskelpoisia kiertotalouden näkökulmasta. Tällaiset toimialojen ja -alueiden rajat ylittävät ongelmat luovat haasteita niin kansalliselle ja kansainväliselle lainsäädännölle, rahoitusmekanismien tehokkaalle hyödyntämiselle kuin ajatusmallien muuttamisellekin. (Corporate Citizenship 2014.)

### 3.5 Muovien huomiointi Euroopan komission kiertotalouspaketissa

Euroopan komissio julkaisi joulukuussa 2015 ehdotuksen uudesta kiertotalouspaketista. Ehdotuksessa määritellään konkreettiset toimenpiteet, tavoitteet sekä seurantamenetelmät. Niiden päämääränä on tehostaa kilpailukykyä, edistää kestävää talouskasvua ja luoda uusia työpaikkoja Euroopassa. (Euroopan komissio 2015a.)

Ehdotuksen käsittely Euroopan unionin toimielinten välillä on kesken. Jotta lopullinen versio voidaan ottaa toimeenpantavaksi Euroopan unionissa, kansan suoraan valitseman Euroopan parlamentin on hyväksyttävä paketin sisältämä lainsäädäntö yhdessä 28 EU-maan hallitusten muodostaman neuvoston kanssa. (Euroopan unioni 2016.)

Kiertotalouspaketissa muovit on huomioitu yhtenä osa-alueena. Paketin liitteenä julkaistun aikataulun mukaan muoveja varten on suunniteltu kolme toimenpidekokonaisuutta käynnistettäväksi vuosien 2015–2017 aikana. Merien pilaantumista ja roskaantumista ehkäisevät toimenpiteet on jo aloitettu vuonna 2015. Vuoden 2016 aikana on määrä kehittää uusioraaka-aineiden laatuvaatimuksia muoveja varten. Lisäksi vuonna 2017 julkaistaan erillinen strategia muovien asemasta kiertotaloudessa. (Euroopan komissio 2015b.) Strategiassa käsitellään muoveista johtuvia haasteita koko arvoketjun aikana ja huomioidaan niiden koko elinkaari. (Euroopan komissio 2015c, 20.)

Kiertotalouspaketin toimintasuunnitelman mukaan kestäviä liiketoimintamahdollisuuksia edistetään keskeisillä aloilla. Pyrkimyksenä on vapauttaa kiertotalouden kasvu- ja työllisyyspotentiaalia. Komissio ehdottaa laadittavaksi muoveja ja kemikaaleja koskevat strategiset lähestymistavat sekä kohdennetut muoveja koskevat toimenpiteet. (Euroopan komissio 2015d, 3.) Muovien kierrätykseen liittyvien hankkeiden ja investointifoorumien rahoitusta lisätään ja edistetään Euroopan investointipankin ja Euroopan investointineuvontakeskuksen kanssa. (Euroopan komissio 2015c, 20.)

Komissio esittää kierrätystavoitteiden tiukentamista, korkealaatuisen kierrätyksen edistämistä ja muovien käsittelyyn käytettävien laitosten vapaaehtoista sertifiointia. Tarpeen mukaan komissio on valmis myös muovien laatustandardien kehittämiseen ja muovijätteen määrittely- ja luokittelusääntöjen parantamiseen. (Euroopan komissio 2015c, 9-12.)

## 4 PIETARI

### 4.1 Talous ja teollisuus

Pietari on yksi Venäjän merkittävimmistä talouden, tieteen, kulttuurin ja turismin keskuksista. Kehitystaso on muuhun Venäjään verrattuna korkea. Varsinkin teollisuus on pitkälle kehittyntä ja Pietarin teollisuus on pääasiassa raskasta. Esimerkiksi laivanrakennuksella ja autonvalmistuksella on merkittävä osuus Pietarin teollisuudessa. Lisäksi Pietarissa toimii monia suomalaisia sekä suuria kansainvälisiä yrityksiä, kuten Fazer, Nokia, Coca-Cola, Toyota ja Procter & Gamble. (Pravitelstvo Sankt-Peterburga 2015, 6.)

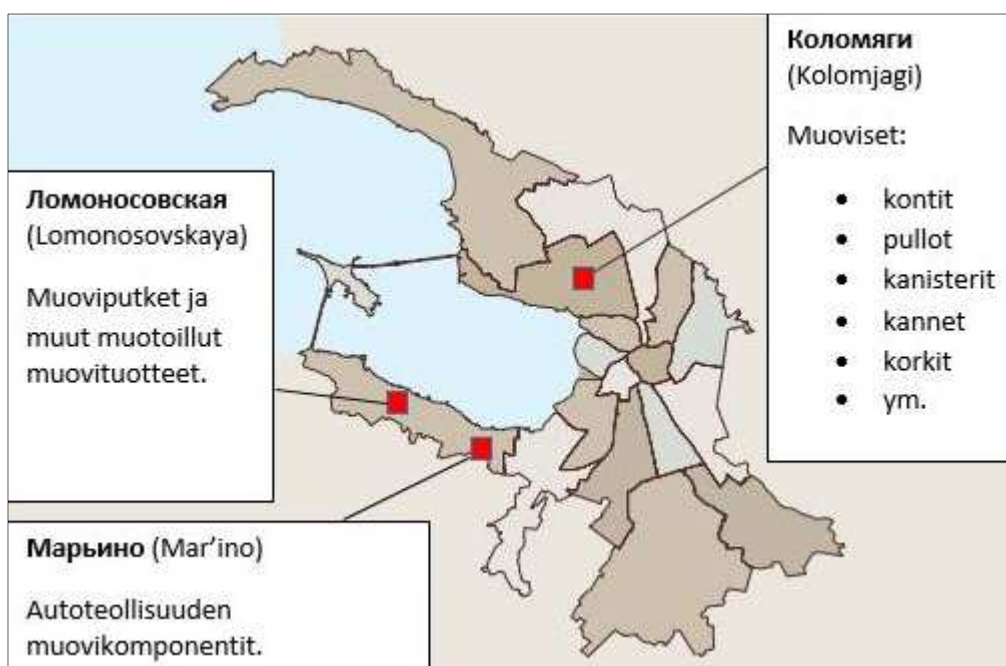
Pietari on pinta-alaltaan Euroopan neljänneksi suurin kaupunki. (Kuva 4.) (Investor's Handbook 2011, 10.) Sen pinta-ala on 1400 neliökilometriä ja vuonna 2015 Pietarin väkiluku oli 5,2 miljoonaa asukasta. (ZAO "SAINT-PETERSBURG.COM" 2016.) Asukasmäärässä mitattuna Pietarista puhutaan jo toiseksi suurimpana eurooppalaisten kaupunkien joukossa. (Investor's Handbook 2011,10.) Asema yhtenä Euroopan suurimpana kaupunkina sekä Venäjän taloudellisenä keskuksena tarjoaa valtavat mahdollisuudet liiketoiminnan harjoittamiseen ja investointeihin. (Pravitelstvo Sankt-Peterburga 2015, 7.)



Kuva 4. Pietarin kaupungin alue (Invest in Russia 2016.)

Pietari kuuluu niihin Venäjän alueisiin, jotka ovat taloudellisessa kehityksessä muita alueita edellä. Vuonna 2013 Pietarin bruttokansantuote oli noin 58 miljardia euroa ja ulkomaankaupan osuus kokonaiskaupasta oli 97 %. Tärkeimmät kauppakumppanimaat Pietarille ovat Kiina, Saksa ja Suomi. Pitkälle kehittynyt infrastruktuuri tukee julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyötä talouselämässä, tieteessä sekä sosiaalisessa verkostossa. (Administratsija Sankt-Peterburga 2014, 3, 4, 16.)

Suuria teollisuusalueita on Pietarissa yli 50, joista muiden muassa kolmella (Lomonosovskaya 199 ha, Mar'ino 264 ha, Kolomjagi 231 ha) on merkittävää muoviteollisuutta. Näillä kolmella alueella valmistetaan esimerkiksi muoviputkia, muovipulloja, autoteollisuuden muovikomponentteja sekä muita muotoiltuja muovituotteita. (Kuva 5.) (Komitet po promyšlennoi politike i innovatsijam Sankt-Peterburga 2015, 9, 21, 25, 29.)



Kuva 5. Pietarin muoviteollisuusalueita. (Komitet po promyšlennoi politike i innovatsijam Sankt-Peterburga 2015.)

## 4.2 Jätehuolto

Vuonna 2007 toteutetun Material Exchange -hankkeen loppuraportin mukaan Pietarin kaupunki on Venäjällä jätehuollon ja jätteiden hyötykäytön edelläkävijä. Raportissa todetaan, että teollisuusjätteistä toimitetaan käsiteltäväksi ja hyödynnettäväksi yhteensä noin 30-35 %. Edelläkävijyydestä huolimatta Pietarin jätehuollossa havaittiin kuitenkin ongelmia. Esimerkiksi syntypaikkalajittelua ei tuolloin juuri ollut. Jätehuoltojärjestelmissä oli seuranta- ja tilastointipuutteita ja harmaa talous koettiin hankaloittavaksi tekijäksi. Lisäksi jätteistä valtaosan raportoitiin päätyvän kaatopaikalle. Tulevaisuutta ajatellen jätehuollon liiketoimintapotentiaali arvioidaan erittäin suureksi, markkinoiden kuvataan olevan kehitysvaiheessa ja suomalaisten toimijoiden markkinamahdollisuuksia toteuttamiskelpoisiksi. (Honkanen ym. 2008.)

Näkökulmaa Venäjän ja Pietarin jätehuoltoon antaa vuosina 2009-2012 toteutettu EU-rahoitteinen hanke, jossa selvitettiin vaarallisten aineiden pitoisuuksia ja ravinnekuormitusta muun muassa Pietarin alueella. Itämeren suojelukomissio HELCOM vastasi hankkeen toteutuksesta yhdessä pietarilaisen ekologian ja liiketoiminnan julkisorganisaation kanssa. Hankkeen raportin mukaan Venäjän federaation sääntely ja sertifioidut analyysijärjestelmät eivät kata suurinta osaa vaarallisista jätteistä eikä vaarallisia jätteitä koskevaa strategiaa ole. (HELCOM 2016.)

Vaarallisten jätteiden käsittelyteknologiaa kuvattiin tuolloin puutteelliseksi ja Pietarin ympäristöviranomaisten tietoja teollisuuden vaarallisten jätteiden määristä, laadusta ja loppusijoituksesta tai hävittämisestä vajaiksi. Lisäksi havaittiin, että osa kaatopaikoista sijaitsee Leningradin alueella Pietarin kaupungin ulkopuolella, vaikka nämä kaatopaikat kuuluvat Pietarin kaupungille ja pietarilaiset viranomaiset vastaavat niiden valvonnasta. (HELCOM 2016.)

Leningradin alue on Pietarin kaupungin tavoin yksi Venäjän federaation 83 subjektista, vastaa omasta hallinnostaan ja ympäröi Pietarin kaupunkia. Leningradin alue on pinta-alaltaan huomattavasti suurempi kuin Pietarin kaupunki. (Administratsija Leningradskoi oblasti 2016.)

Teknologioiden- ja innovaatioiden kehittämiskeskus Tekesin vuonna 2013 julkaisema selvitys venäläisten suurkaupunkien jätehuollosta ja sen tulevaisuudesta osoittaa, että vuonna 2012 kiinteän yhdyskuntajätteen määrä oli Pietarissa 1,7 milj. tonnia. Jätteiden kokonaismäärästä 75 % oli peräisin kotitalouksista ja 25 % liiketoimintasektorilta. (Tekes 2013, 18.) Vuonna 2012 muovien osuus kokonaisjättemäärästä oli 15,2 %. (Postanovlenije Pravitelstva Sankt-Peterburga ot 29 maja 2012 g. N 524, 6.)

Pietarissa jätteiden keräystä ja kuljetusta tarjoavia yrityksiä on markkinoilla 300 ja virallisia jätteenvarastointilaitoksia on seitsemän. Näiden seitsemän virallisen ja muutaman epävirallisen jätteenvarastointilaitoksen yhteenlaskettu vuosittainen vastaanottokapasiteetti on yli miljoona tonnia. Pietarissa on myös kaksi jätteiden kierrätyslaitosta ja useita kaatopaikkoja. Yksi jätteenkäsittelylaitoksista on MPBO-2, jossa on muun muassa käsittelytekniikkaa muovipulloja varten sekä tälle laitokselle rakennusjätteitä toimittavia ajoneuvoja. (Kuvat 6 ja 7.) Tekesin raportin mukaan koko Pietarin jätehuollon kapasiteetti ei kuitenkaan riitä jättemäärään nähden ja käytössä olevat koneet, laitteet ja teknologia ovat vanhentunutta. (Tekes 2013, 18.)



Kuva 6. Pietarin jätteenkäsittelylaitos MPBO-2. Muovipullojen käsittelyhihna. (Sankt-Peterburgskoje gosudarstvennoje unitarnoje predprijatije «Zavod po mehanizirovannoi pererabotke bytovyh othodov» 2016.)





Kuva 7. Ajoneuvoja rakennusjätteiden kuljetusta varten. (Sankt-Peterburgskoje gosudarstvennoje unitarnoje predprijatije «Zavod po mehanizirovannoi pererabotke bytovyh othodov» 2016.)

Venäjällä toimii alueellisia toimeenpanevia elimiä, jotka vastaavat kiinteiden jätteiden huollosta aluetasolla. Pietarissa kiinteiden jätteiden huollon toimivuudesta vastaa jätteiden synnyn ja hyödyntämisen hallinto-osasto. Osaston päätehtävät ovat jätehuollon hallinnointitehtävien toimeenpano sekä tehtävien koordinointi muiden toimeenpanevien elinten kanssa Pietarin alueella. Lisäksi osasto vastaa sekä kotitalous- että teollisuusjätteiden keräyksen, hävittämisen, kierrättämisen sekä prosessoinnin järjestelyiden toimeenpanosta, mikäli nämä toimenpiteet eivät ole määrätty Pietarin paikallishallinnon tehtäviksi. (Liubarskaia, M. 2013, 3.)

Vuonna 2012 Pietarin kaupunginhallitus hyväksyi kiinteitä jätteitä koskevan ohjelman vuosille 2012-2020. Ohjelman tarkoitus on parantaa väestön turvallisuutta ja vähentää tuotannon ja kulutuksen jätteiden käsittelystä aiheutuvia ympäristöhaittoja Pietarissa. Lisäksi tarkoituksena on uudistaa olemassa olevia jätteiden keräys-, kuljetus ja käsittelyjärjestelmiä. Kokonaisuutena ohjelman tavoitteena on parantaa väestön jätemaksujen

tavoitteellista hyödyntämistä ja luoda valtiolliset jätteiden käsittelyn sääntely- ja hallintomekanismit markkinatalouden periaattein. Tavoitteena on myös perustaa sääntelyorganisaatio sekä automatisoitu seurantajärjestelmä jätehuoltoa varten. (Postanovlenije Pravitelstva Sankt-Peterburga ot 29 maja 2012 g. N 524, 1-3.)

Ohjelman toimenpiteiden täytäntöönpanossa huomioidaan kaikki keinot ja hyödynnettävissä oleva tieto jätteiden synnyn ehkäisemiseksi. Käytännön toimenpiteinä rakennetaan kaksi uutta jätteidenkäsittelylaitosta sekä kunnostetaan ja modernisoidaan kaksi olemassa olevaa. Pietarin alue on tarkoitus jakaa jätehuollon suhteen neljään osaan, joista kullakin on käytössään yksi jätteidenkäsittelylaitos. Aluejaossa ja laitosten sijoittamisessa huomioidaan asutustiheys ja jätemäärät. Päämääränä on luoda edellytykset kuljettaa alueilta kerätyt jätteet käsittelylaitoksille jatkokäsittelyä varten. (Postanovlenije Pravitelstva Sankt-Peterburga ot 29 maja 2012 g. N 524, 13.)

Kahden uuden kierrätyslaitoksen rakentaminen sekä olemassa olevien kierrätyslaitosten modernisoinnin lisäksi Tekesin raportin mukaan konkreettisia toimenpiteitä ovat kierrätystavoitteen asettaminen 20 %:iin, kahden uuden kaatopaikan avaaminen sekä valtiomisteisen jätteidenkuljetusyrityksen perustaminen, jonka markkinaosuus olisi vähintään 30 %. (Tekes 2013, 18-21.)



## 5 TUTKIMUSMENETELMÄ JA AINEISTO

### 5.1 Tutkimusmenetelmä

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on selvittää miten kiertotaloutta hyödynnetään ja miten kiertotalous näkyy Pietarissa harjoitettavassa liiketoiminnassa, jossa muovit ovat kaupankäynnin väline. Selvitys tarkoittaa käytännössä hyödynnettävää tietoa kiertotaloudellisten liiketoimintamahdollisuuksien edistämiseksi Pietarissa. Lisäksi tämä opinnäytetyö on apuväline liiketoiminnan ja yhteistyön kehittämiseksi Pietarissa toimivien yritysten ja viranomaisten kanssa.

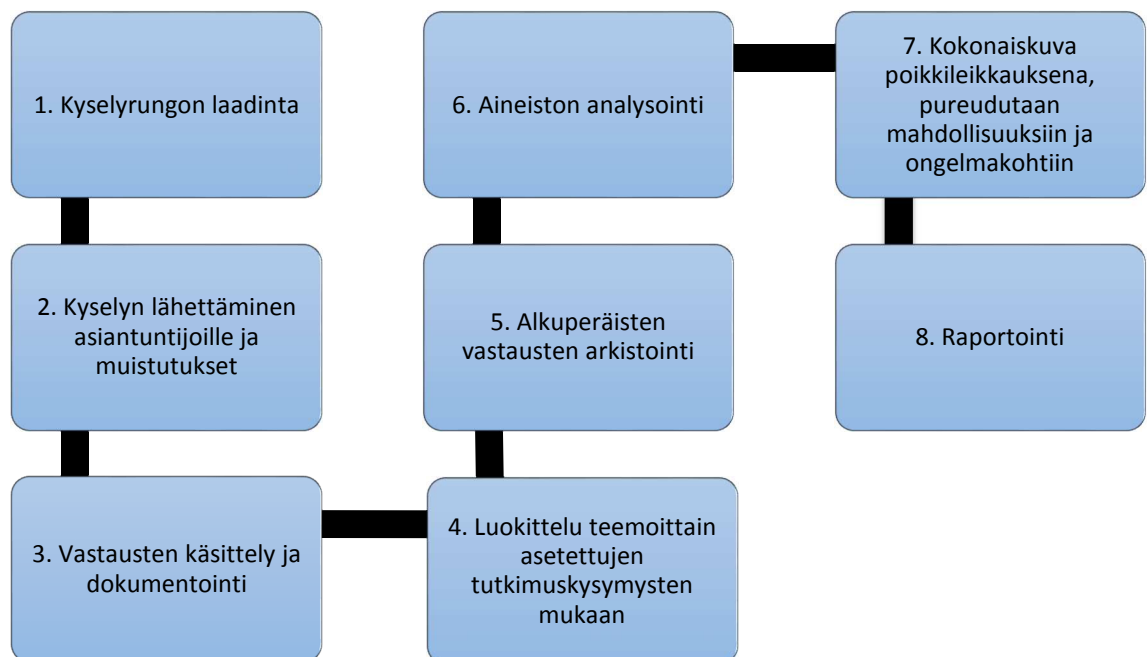
Määriteltyjä tutkimuskysymyksiä on viisi:

1. Minkälaista muoveihin liittyvää liiketoimintaa on olemassa Pietarissa?
2. Mikä on kiertotalouden asema Pietarin alueella harjoitettavassa liiketoiminnassa, jossa muovit ovat kaupankäynnin väline?
3. Minkälaisia konkreettisia toimenpiteitä, tavoitteita ja seurantamenetelmiä muoveihin liittyvälle liiketoiminnalle on asetettu?
4. Miten konkreettiset toimenpiteet ja seurantamenetelmät on toteutettu?
5. Miten muovit on huomioitu jätehuollossa?

Tutkimuskysymysten määrittelyyn käytettiin aiempaa tutkimustietoa Pietarin jätehuollosta sekä muoviteollisuudesta ja -liiketoiminnasta. Lähestymistapaa ohjasivat myös muovin ja kiertotalouden käsitteet, muoveihin liittyvää liiketoimintaa sekä jätehuoltoa koskeva Venäjän ja Pietarin lainsäädäntö sekä Euroopan komission joulukuussa 2015 julkaisema ehdotus uudesta kiertotalouspaketista. Näiden teoreettisten lähtökohtien pohjalta tutkimuskysymykset jaettiin kattamaan osa-alueet, jotka ovat tämän opinnäytetyön tarkoituksen kannalta olennaisia.

## 5.2 Tutkimusaineisto ja sen käsittely

Tutkimuskysymyksiin vastaamiseksi valittiin laadullinen tutkimusmenetelmä, joka toteutettiin sähköpostitse asiantuntijakyselynä. Kysely lähetettiin 20 asiantuntijalle, joista puolet oli julkiselta ja puolet yksityiseltä sektorilta. Kyselyn kohderyhmäksi valittiin julkisia organisaatioita ja toimijoita, joilla on Venäjä- tai Venäjän liiketoimintayhteyksiä. Yksityiseltä sektorilta kohderyhmäksi valittiin yrityksiä, joilla on muovi- ja kierrätysalaan liittyvää liiketoimintaa Venäjällä. Ensimmäisen vastausmääräajan umpeuduttua vastaamatta jättäneille henkilöille lähetettiin uusi vastauspyyntö ja annettiin uusi määräaika. Kyselyyn vastasi seitsemän asiantuntijaa, joista viisi oli julkiselta sektorilta ja kaksi yrityksistä. Valitun tutkimusmenetelmän ja opinnäytetyön tarkoituksen mukaan tämä työ on tutkimuksellinen tilannekuvaus, joka hahmottaa kokonaiskuva poikkileikkauksena sekä pureutuu asiantuntijavastausten perusteella ongelmakohtiin ja mahdollisuuksiin. (Kuvio 2.)



Kuvio 2. Prosessikaavio tutkimuksen etenemisestä.

## 6 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Sähköpostikyselyyn vastasi viisi julkisen sektorin ja kaksi yksityisen sektorin asiantuntijaa. Neljä julkisen sektorin vastaajista ilmoitti kysymysten olevan haasteellisia vastata erilaisista syistä johtuen. Esimerkiksi osa ilmaisi, että heidän saatavilla oleva tieto ei riitä kysymyksiin vastaamiseksi tai että aiheesta ei tiedetä. Osa vastaajista ilmoitti osaamisalueensa ulottuvan vain joihinkin määritettyihin kysymyksiin ja jättivät siksi vastaamatta. Yksi vastaajista myös ilmoitti, että resurssit eivät riitä kysymyksiin vastaamiseksi. Yleisesti ottaen aiheesta oltiin kuitenkin kiinnostuneita ja valmiista tutkimuksesta ja sen tuloksista haluttiin saada tietoa jatkoa ja tietämyksen kartuttamista varten.

Kahdelta asiantuntijalta saaduista lausunnoista kävi ilmi joitain käytännön kokemuksia, joita on havaittu Pietarin jätehuollossa ja kiertotaloudellisissa kysymyksissä muovi- ja muita materiaaleja koskien. Ensimmäisen asiantuntijalausunnon antanut henkilö toimii Pietarissa yksityisellä sektorilla. Hänen osaamisalueensa koskee erityisesti muovisten pakkausmateriaalien liiketoimintaa. Toisen asiantuntijalausunnon välittänyt henkilö edustaa julkista sektoria ja toimii Suomen ja Venäjän välisen yhteistyön edistämistehtävissä erityisesti liiketoiminnan parantamiseksi ja uusien liiketoimintamallien kehittämiseksi. Kummatkin asiantuntijat ovat venäläisiä.

Kaikista vastauksista saadut tiedot on jaettu mahdollisuuksien mukaan tutkimuskysymyskohtaisesti:

### 1. Minkälaista muoveihin liittyvää liiketoimintaa on olemassa Pietarissa?

Yksityisen sektorin asiantuntijalta saatujen tietojen mukaan Pietarissa on runsaasti erityisesti pakkausmuovien valmistusta. Esimerkiksi PET- ja PE-muoveja, kantokasseja, muovikalvoja ja muoviputkia valmistetaan suuressa määrin.

### 2. Mikä on kiertotalouden asema Pietarin alueella harjoitettavassa liiketoiminnassa, jossa muovit ovat kaupankäynnin väline?

Yksityisen sektorin asiantuntijan mukaan kiertotalouden asema on Pietarissa tällä osa-alueella olematon, sillä kierrätysosaaminen on selkeästi monesta muusta osaamisalueesta jäljessä. Suuren muovien tuotantomäärän vuoksi tehokas kierrättäminen ja kiertotalouden hyödyntäminen olisivat hänen mukaansa merkittävä lisä liiketoimintaan. Esimerkiksi muovisten kantokassien valmistajat näkevät kierrätetyt muovimateriaalit toiminnassaan merkittävänä ja niille on myös kysyntää, mutta käytännön suurena ongelmana on kierrätettyjen muovimateriaalien huono saatavuus.

Kiertotalouden asemaa yleisesti Venäjällä kuvaa julkisen sektorin asiantuntijan lausunto. Asiantuntijan mukaan jätehuollon tila ei ole Pietarin kaupunginhallituksen vuosille 2012–2020 hyväksymän jätehuolto-ohjelman julkaisemisen jälkeen juurikaan muuttunut, mutta kiertotalouteen viittaavia merkkejä on kuitenkin havaittavissa. Kiinnostus kiertotalouteen, ympäristötietoisuus ja muutoksenhakuisuus ovat kasvussa, mikä näkyy käytännössä muun muassa joidenkin venäläisten yritysten halusta saada tietoa ja konsultointiapua suomalaisen osaamisen hyödyntämisestä eri osa-alueilla. Sekä uudesta teknologiasta että kokonaisvaltaisista ratkaisuista ollaan kiinnostuneita.

Esimerkiksi teollisuuden jätevesien käsittely on ollut kiinnostuksen kohteena. Yritykset ovat halunneet tietää miten teollisuuden jätevesistä saataisiin erotetuksi fosforikipsi ja harvinaiset maametallit. Lisäksi kiinteiden jätteiden kierrättämisen liittyminen jäteperäisten polttoaineiden erotteluun ja talteenottoon, polyesterikuidut, erilaiset muovirakeet sekä kompostointi ovat olleet venäläisyriitysten erityisen kiinnostuksen kohteina.

Julkisen sektorin asiantuntijan mukaan jätehuollon heikko tila on yksi Venäjän akuuteimmista ongelmista. Jätteitä tulisi hyödyntää huomattavasti enemmän ja tehokkaammin kaatopaikkasijoituksen sijaan. Tulevaisuudessa nähtäneen suurempaa huomiota tässä suhteessa, sillä vuoden 2017 on ilmoitettu olevan Venäjällä ”ekologian vuosi” ja Venäjän federaation ensimmäinen varapääministeri Sergei Ivanov on vaatinut koko maan kattavia perinpohjaisia toimenpiteitä pantavaksi täytäntöön jätteistä eroon pääsemiseksi.

3. Minkälaisia konkreettisia toimenpiteitä, tavoitteita ja seurantamenetelmiä muoveihin liittyvälle liiketoiminnalle on asetettu?

Vastaajien mukaan tavoitteita, konkreettisia toimenpiteitä eikä seurantamenetelmiä ole Pietarissa suoraan määritetty muoveihin liittyvälle liiketoiminnalle. Siitä huolimatta Venä-

jän federaation hallinto painottaa ympäristönsuojelua, mikä ilmenee myös ympäristönsuojelulakiin tehdyistä päivityksistä, jotka tulivat voimaan vuoden 2016 alusta lukien. Kierrättäminen jää kuitenkin usein vähälle huomiolle ja jätteet sijoitetaan pääasiassa kaatopaikalle. Yleisesti ottaen tavoitteista, konkreettisista toimenpiteistä tai seurantamenetelmistä ei tiedetty.

#### 4. Miten konkreettiset toimenpiteet ja seurantamenetelmät on toteutettu?

Vaikka Venäjän federaation hallinto painottaa ympäristönsuojelua, käytännössä toteutetuista toimenpiteistä ei vastaajilla juurikaan ollut tietoa.

#### 5. Miten muovit on huomioitu jätehuollossa?

Yksityisen sektorin asiantuntijan näkemyksen mukaan jätteiden erilliskeräystä ei käytännössä ole järjestetty Pietarissa. Erilliskeräystä on yritetty toteuttaa, mutta tähän mennessä mitkään toimenpiteet eivät ole olleet pitkäkestoisia. Vaarallisia jätteitä varten on kuitenkin olemassa joitain keräysmenetelmiä, mutta muoveja ei ole tässä suhteessa huomioitu. Hänen mukaansa muovijätteiden määrä on saatava pienentymään, erilliskeräystä ja uusiokäyttöä pitää painottaa ja Pietarissa olisi parannettava näihin asioihin liittyvää koulutusta, jotta luontoon päätyvien jätteiden määrä vähenisi.

### **Tulosten luotettavuuden arviointi**

Suhteellisen suureen vastaamattomuusosuuteen on saattanut vaikuttaa verrattain yksityiskohtainen kysymysten asettelu. Yritykset vastaavat varovaisesti tarkkoihin kysymyksiin yhtäältä yrityssalaisuuksien pitämiseksi ja toisaalta yrityskuvan vahingoittumismahdollisuuden johdosta. Varovaisuutta lisää entisestään se, että vastuullisuuteen liittyvät kysymykset ovat hyvin herkkiä aiheita yritystoiminnan kannalta, niin kuin monista uutisoiduista esimerkeistä voidaan havaita.

Toisaalta julkisen sektorin taholta saaduista tiedoista on riskinä saada yksipuolinen kuva todellisesta tilanteesta, sillä julkisen sektorin työ liittyy usein lakien säätämiseen ja niiden

noudattamisen seurantaan sekä havaintojen ja kokemusten pohjalta lainsäädännön kehittämiseen. Käytännössä kuitenkin yritykset ovat niitä toimijoita, jotka ottavat lakien asettamat vaatimukset vastaan ja kokevat niiden vaikutuksen toiminnassaan.

Yleisesti ottaen tämän tutkimuksen tuloksiin on syytä suhtautua suurin varauksin. Saadut tulokset antavat vain kapean ja alustavan katsauksen aiheeseen. Lisäksi aihe on ilmeisen tuntematon ja toimijoillekin uusi, joten ajantasaista vertailupohjaa on haasteellista löytää.

On myös aiheellista ottaa huomioon, että todellista kyselyyn vastaajaa ei voida todeta varmasti samaksi henkilöksi kuin vastauksien yhteydessä ilmoitettiin, sillä kysely toteutettiin sähköpostitse. Esimerkiksi kasvotusten haastateltaessa voidaan varmuudella todeta todellinen vastaaja.

Saatujen vastauksien pohjalta ei voida luotettavasti tehdä johtopäätöksiä verrattuna aikaisempiin tutkimustuloksiin, sillä aikaisemmat tutkimukset ovat olleet huomattavasti sekä laajuudeltaan että aineistoltaan tätä tutkimusta kattavampia. Suuntaa antavasti voidaan kuitenkin todeta tulosten olleen yhdensuuntaisia aikaisemmissa tutkimuksissa havaittuihin tuloksiin.

Tämä tutkimus on toistettavissa, koska kysymykset ja kohderyhmä ovat selkeästi rajatut. Toisaalta kohderyhmä on kokonaisuudessaan laaja ja alan organisaatiot ja yritykset ovat heterogeeninen ryhmä, mikä asettaa haasteita tällaisen tutkimuksen toteuttamiselle.

Saadut tulokset edustavat yksittäisten vastaajien näkemyksiä, minkä vuoksi ne ovat vain varauksin yleistettävissä.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kirjallisuuden sekä saatujen tulosten ja niiden tarkastelun pohjalta todetaan, että käytännön tietämys Pietarissa harjoitettavasta kiertotaloudellisesta muoviliiketoiminnasta on vähäistä. Kiertotalouden hyödyntäminen koetaan hyväksi mahdollisuudeksi, mutta käytännön toteuttaminen on hyvin haasteellista muun muassa jätehuollon puutteista ja ongelmista johtuen.

Tulokset myös osoittavat, että suunnitelmia konkreettisista toimenpiteistä tilanteen parantamiseksi on tehty ja tehdään. Myös halukkuutta muutoksiin on havaittavissa. Laadittujen suunnitelmien käytännön toteutuksesta ei kuitenkaan tiedetä tai niistä ei ainakaan tiedoteta selkeästi. Ajattelutapaan ja muutoshalukkuuteen vaikuttavat muutokset näyttävät syntyvän hitaasti ja niille on todellinen tarve kiertotalouden aseman parantamiseksi niin muoviliiketoiminnassa kuin muillakin osa-alueilla.

Yleisesti ottaen ympäristötietoisuus kasvaa Pietarissa ja muualla Venäjällä, mikä edesauttaa myös kiertotalouden aseman parantumista, vaikka näkyvät muutokset havaitaan todennäköisesti vasta pitkällä aikavälillä tarkasteltuna.

Kirjallisuuden mukaan muoveilla on vahva asema maailmanlaajuisessa liiketoiminnassa. Pietarissa on runsaasti muoviliiketoimintaa ja -teollisuutta sekä taloudellista potentiaalia, mutta kiertotalous on kuitenkin vielä kehittymätöntä. Näiden havaintojen ja tulosten perusteella muoveihin liittyvällä ja kiertotaloutta hyödyntävällä liiketoiminnalla on suuret ja monipuoliset mahdollisuudet Pietarissa. Esimerkiksi kierrätettyjen teollisuuden muovimateriaalien välittämiseen ja tarjoamiseen, prosessointiin sekä ekologiseen tuotesuunnitteluun ja konsultointipalveluihin pohjautuvaan liiketoimintaan on selkeät mahdollisuudet.

Pietarin kattavia liikenneyhteyksiä hyödyntämällä voitaisiin kehittää rajat ylittävää materiaalienkauppaa esimerkiksi maitse Pietarin ja Suomen välillä sekä laivateitse koko Itämeren alueella. Myös rahoitusyhtiöiden liiketoiminta hyötyisi esimerkiksi uusista pk-yrityksistä, jotka tarttuvat havaittuihin kiertotalouden hyödyntämismahdollisuuksiin Pietarissa. Toisaalta myös Pietarin kaupungin sisäisiä jäte- ja materiaalikuljetuksia sekä muita logistisia ratkaisuja voitaisiin kehittää. Teollisuusalueiden runsaudesta johtuen materiaali-liikkuvuus voitaisiin ohjata älykkäämmin välttämällä pitkiä kuljetusmatkoja vain muutamille jätteenkäsittelylaitoksille. Esimerkiksi tiettyyn tarkoitukseen suunnitellut muovit voitaisiin

ohjata suoraan lähimmälle seuraavalle toimijalle hyötykäyttöön niiden käyttöiän päättymisen jälkeen siten, että myös seuraavat siirtymä- ja hyödyntämisvaiheet olisivat mahdollisimman pitkälle harkittuja. Myös vesiteitse tehtäviä kuljetuksia voisi hyödyntää ympäristöriskikartoitusten asettamin ehdoin. Esimerkiksi kolmesta Pietarin suuresta ja merkittävästä muoviteollisuusalueesta yksi sijaitsee lahden vastakkaisella puolella kahteen muuhun alueeseen nähden. (Kuva 5, sivu 28.) Tällöin voisi avautua uusia liiketoimintamahdollisuuksia materiaalien hyödyntämiseen ja liikkuvuuteen keskittyen sekä varsinaisen toteutuksen että suunnittelutyön näkökulmasta.

Selkeä liiketoimintamahdollisuus liittyy myös teollisuuden muoveja varten optimoituun syntypaikkalajitteluun. Esimerkiksi erilaisten prosessointitoimenpiteiden suunnittelussa ja täytöntöönpanossa tulisi ottaa huomioon havainnot markkinoilla vallitsevassa kysynnässä, jotta erilaisista muovituotteista osattaisiin erottaa tarvittavat komponentit ja muovilaadut kaupankäynnin välineiksi. Lajittelussa olisi huomioitava erotettujen komponenttien ja muovilaatujen sopivuus erilaisiin käyttötarkoituksiin yli toimialarajojen terveydellisiä seikkoja ja materiaalien suorituskykyvarmuutta unohtamatta.

Saadut tulokset ovat melko selkeästi yhtenevät ennen tutkimuksen toteutusta tehtyjen olettamusten kanssa. Ennen tutkimuksen toteutusta oletettiin, että jätehuoltoa ja kestävää kehitystä edistävät käytännön toimenpiteet ovat Pietarissa kehitysvaiheessa, ja että kiinnostusta kiertotalouden hyödyntämiseen on runsaasti. Lisäksi esimerkiksi poliittisten ilmiöiden oletettiin heijastuvan tutkimuksen tuloksiin.

Tämän tutkimuksen tulosten perusteella jatkotutkimus todetaan kovin tärkeäksi. Esimerkiksi hankkeilla olisi erityinen merkitys, sillä lisätietoa tarvitaan ja halutaan ja tällaisella tutkimustiedolla on suora yhteys käytännön toteutukseen. Sillä voidaan samanaikaisesti edistää kestävää kehitystä kaikilla osa-alueilla. Kiertotalouteen ja muoveihin liittyvillä hankkeilla on varmasti hyvät mahdollisuudet saada rahoitusta erilaisista lähteistä, kuten Euroopan unionin rahastoista, koska muovit on erikseen huomioitu Euroopan komission julkaisemassa kiertotalouspaketissa. Lisäksi EU:n ja Venäjän välinen yhteistyö on varsinkin tällä hetkellä vallitsevassa poliittisessa tilanteessa erityistä huomiota vaativaa. Yhteistyö, joka ruokkii sekä talouskasvua, ympäristön tilan parantamista että Itämeren suojelua ja materiaalien ja raaka-aineiden toimitusvarmuutta on erityisen tärkeää.

Jatkotutkimuksen kannalta olennaista olisi päästä haastattelemaan alan asiantuntijoita paikan päälle Pietariin sekä seuraamaan jätehuoltoa ja liiketoimintaa käytännössä näköalapaikalta. Tutkimus on hankala toteuttaa Suomesta käsin, vaikka tietämystä Pietarista



etukäteen olisikin. Joka tapauksessa muovit ja kiertotalous yhdistettynä Pietarin kaupunkiin on tutkimuskohteena monella tapaa merkityksellinen. Tähän liittyvä tutkimus voi poikia suuriakin uusia mahdollisuuksia kansainväliselle yhteistyölle. On ehdottoman tarpeellista lähestyä tätä aihetta erilaisin tutkimusmenetelmin ja niin useasta näkökulmasta kuin mahdollista, jotta suurin mahdollinen hyöty tästä potentiaalista saataisiin irti virheitä välttäen ja resursseja hukkaamatta. Esimerkiksi tutkimusta voitaisiin laajentaa Pietarin kaupunkialueelta käsittämään myös maatalouden muovien käyttöä.

Tämä tutkimus kohdistui kysymyksenasettelultaan haastaviin kiertotalouden aiheisiin Pietarissa, joten nyt saatua kapeaakin lisätietoa voidaan pitää jatkotutkimusten kannalta hyödyllisenä. Tämän tutkimuksen tulokset osoittavat lisätutkimuksen välttämättömyyden.

Luonteeltaan tämä tutkimus on pieni päänavaus mittavalle tutkimushaasteelle, jota kii-rehtii sekä ympäristön tila että poliittiset päätökset tarvittavista ja mahdollisista toimista. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitran ja useiden Suomen ministeriöiden ja sidos-ryhmien yhteistyö kiertotalouden tiekartan laatimiseksi osoittaa, että kiertotalouden teemaan liittyvä tutkimushaaste on erittäin ajankohtainen. Tiekarttaan tulisi ehdottomasti sisällyttää Venäjä -yhteistyöhön liittyvät toimet ja Pietari tulisi tässä suhteessa huomioida erityisenä osa-alueena.

Kokonaisuudessaan tämän tutkimuksen toteuttaminen ja aiheeseen perehtyminen ovat vahvistaneet ammatillista näkemystäni kiertotalouden yhteiskunnallisesta merkityksestä.

## LÄHTEET

*Administratsija Leningradskoi oblasti* 2016. О регионе. Leningradskaja oblast – Obščije svedenija. Администрация Ленинградской области 2016. О регионе. Ленинградская область – Общие сведения. Viitattu 3.5.2016. <http://www.lenobl.ru/about>

*Administratsija Sankt-Peterburga* 2013. Администрация Санкт-Петербурга 2013. Saint-Petersburg. Reference Information. Viitattu 3.5.2016. <http://gov.spb.ru/static/writable/documents/en/2014/10/03/Press%20Kit%202013.pdf>

Andrews, D. 2015. *The circular economy, design thinking and education for sustainability*. Local Economy. 2015. Vol. 30(3). 305-315.

Benton, D. 2016. *Circular economy: experts share their views on opportunities and challenges*. The Guardian 27.1.2016. <http://www.theguardian.com/sustainable-business/circular-economy-opportunities-challenges>

CHEMTrust 2015. *Policy Briefing. Circular Economy and Chemicals: Creating a clean and sustainable circle*. Viitattu 23.4.2016. <http://www.chemtrust.org.uk/wp-content/uploads/chemtrust-circulareconomy-aug2015.pdf>

Club of Rome 2015. *The Circular Economy and Benefits for Society Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency*. Viitattu 18.4.2016. <http://www.clubofrome.org/wp-content/uploads/2016/03/The-Circular-Economy-and-Benefits-for-Society.pdf>

Collaborative Consumption 2016. *WHAT DOES “COLLABORATIVE CONSUMPTION” MEAN?* Viitattu 19.4.2016. [http://www.collaborativeconsumption.com/about/#What\\_does\\_“collaborative\\_consumption”\\_mean?](http://www.collaborativeconsumption.com/about/#What_does_“collaborative_consumption”_mean?)

Corporate Citizenship 2014. *Ahead of the curve. How the circular economy can unlock business value*. Viitattu 20.4.2016. <http://corporate-citizenship.com/our-insights/ahead-curve-circular-economy/>

Ekokem 2016. *Kierrätysmateriaalit*. Viitattu 18.4.2016. <http://www.ekokem.com/fi/palvelut/kierratysmateriaalit/>

Ekosuunnitteludirektiivi 2009/125/EY. Viitattu 2.5.2016. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0125&from=EN>

Energiavirasto 2016. Energiatehokkuus. Viitattu 28.4.2016. <https://www.energiavirasto.fi/energia-tehokkuus>

European Commission 2016. Waste prevention Legislation. Viitattu 19.4.2016. <http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/legislation.htm>

European Commission Directorate-General Environment 2011. IN-DEPTH REPORT. Plastic Waste: Ecological and Human Health Impacts. Viitattu 27.4.2016. [http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/IR1\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/IR1_en.pdf)

European Commission Directorate-General Environment 2012. Preparing a Waste Prevention Programme Guidance document. Viitattu 18.4.2016. <http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/pdf/Waste%20prevention%20guidelines.pdf>

European Environment Agency 2016. Circular economy in Europe. EEA Report No 2/2016. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

European Environment Agency 2015. Waste prevention in Europe – the status in 2014. EEA Report No 6/2015. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

European Environmental Bureau 2016. DELIVERING RESOURCE-EFFICIENT PRODUCTS How Ecodesign can drive a circular economy in Europe. Viitattu 7.5.2016. <http://www.eeb.org/index.cfm/library/report-delivering-resource-efficient-products/>

European Investment Bank 2015. The EIB in the circular economy. Viitattu 20.4.2016. [http://www.eib.org/attachments/circular\\_economy\\_en.pdf](http://www.eib.org/attachments/circular_economy_en.pdf)

Euroopan komissio 2016. Ecodesign. Viitattu 5.5.2016. [http://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability/ecodesign/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability/ecodesign/index_en.htm)

Euroopan komissio 2015a. Euroopan komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Kierto kuntoon - Kiertotaloutta koskeva EU:n toimintasuunnitelma. Viitattu 5.4.2016. [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0013.02/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0013.02/DOC_1&format=PDF)

Euroopan komissio 2015b. Annex to the communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social committee and the Committee of the regions. Closing the loop – An EU action plan for the circular economy. Viitattu 20.4.2016. [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.03/DOC\\_3&forat=HTML&lang=EN&parentUrn=CELEX:52015DC0614](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.03/DOC_3&forat=HTML&lang=EN&parentUrn=CELEX:52015DC0614)

Euroopan komissio 2015c. Komission Tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle Kiertäminen - Kiertotaloutta koskeva EU:n toimintasuunnitelma. Viitattu 20.4.2016. [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0013.02/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0013.02/DOC_1&format=PDF)

Euroopan komissio 2015d. Annex to the Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Annex 1. Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy. Viitattu 20.4.2016 [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.02/DOC\\_2&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.02/DOC_2&format=PDF)

Euroopan unioni 2016. Päätöksenteon eteneminen EU:ssa. Viitattu 7.4.2016. <http://europa.eu/eu-law/decision-making/procedures/index.fi.htm>

Euroopan unioni 2014. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe. Viitattu 3.5.2016. [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:aa88c66d-4553-11e4-a0cb-01aa75ed71a1.0022.03/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:aa88c66d-4553-11e4-a0cb-01aa75ed71a1.0022.03/DOC_1&format=PDF)

Fava, P. Plastics Recycling....A Bigger Business Than You Think.. Forbes 11.10.2011. Viitattu 27.4.2016. <http://www.forbes.com/sites/philfava/2011/10/11/plastics-recycling-a-bigger-business-than-you-may-think/#7553cf946f82>

Ghisellini, P.; Cialani, C.; Ulgiati, S. 2016. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. Journal of Cleaner Production 114. 2016. 11-32.

Goodwin, L. 2016. Circular economy: experts share their views on opportunities and challenges. The Guardian 27.1.2016. <http://www.theguardian.com/sustainable-business/circular-economy-opportunities-challenges>

Green Alliance 2015. *The social benefits of a circular economy: lessons from the UK*. Viitattu 17.4.2016. [http://www.rebnews.com/pdfs/news/the\\_social\\_benefits\\_of\\_a\\_circular\\_economy.pdf](http://www.rebnews.com/pdfs/news/the_social_benefits_of_a_circular_economy.pdf)

GreenEcoNet 2014. Dajian Zhu, Director of the Institute of Governance for Sustainable Development at Tongji University in Shanghai, reports on China's progress toward the circular economy. <http://www.greeneconet.eu/printpdf/104>

HELCOM 2016. BALTHAZAR 2009-2012. BALTIC HAZARDOUS AND AGRICULTURAL RELEASES REDUCTION. Viitattu 3.5.2016. <http://helcom.fi/helcom-at-work/projects/completed-projects/balthazar>

Honkanen, H.; Värri, H.; Horttanainen, M.; Luoranen, M.; Soukka, R.; Alve, H. 2008. Jätteiden sivutuotteiden hyötykäytön yhteistyön haasteet ja mahdollisuudet Kaakkois-Suomen ja Pietarin sekä Leningradin alueella, Material Exchange -hankkeen loppuraportti. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Teknillinen tiedekunta. Energia- ja ympäristötekniikan osasto.

International Energy Agency 2014. *Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency*. Viitattu 28.4.2016. [http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Captur\\_the\\_MultiplBenef\\_ofEnergyEfficiency.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Captur_the_MultiplBenef_ofEnergyEfficiency.pdf)

International Synergies 2016. *For Business*. Viitattu 19.4.2016. <http://www.international-synergies.com/what-we-do/for-business/>

Investor's Handbook 2011. Saint-Petersburg. Viitattu 6.4.2016. [http://gov.spb.ru/Files/file/sp\\_all2++.pdf](http://gov.spb.ru/Files/file/sp_all2++.pdf)

Komitet po promyšlennoi politike i innovatsijam Sankt-Peterburga 2015. *Pasport promyšlennyh zon Sankt-Peterburga*. Комитет по промышленной политике и инновациям Санкт-Петербурга 2015. *Паспорт промышленных зон Санкт-Петербурга*. Viitattu 29.4.2016. [http://investinrussia.com/data/image/regions/Preview\\_rus.pdf](http://investinrussia.com/data/image/regions/Preview_rus.pdf)

Knoblauch, J. *The environmental toll of plastics*. Environmental Health News 2.7.2009. Viitattu 27.4.2016. <http://www.environmentalhealthnews.org/ehs/news/dangers-of-plastic>

Lee, J.; Branth Pedersen, A.; Thomsen, M. 2014. *Are the resource strategies for sustainable development sustainable? Downside of a zero waste society with circular resource flows*. Environmental Technology & Innovation 1-2. 2014. 46-54.

Liubarskaia, M. 2013. *Comparative Analysis of Contemporary Russian and American Solid Waste Management Practices*. Viitattu 6.5.2016. [https://www.irex.org/sites/default/files/u112/Liubarskaia-Eng\(int\).pdf](https://www.irex.org/sites/default/files/u112/Liubarskaia-Eng(int).pdf)

Manrich, S. & Santos, A. 2009. *Plastic Recycling*. New York, US: Nova.

McKinsey&Company & Ellen MacArthur Foundation 2016. *GROWTH WITHIN: A CIRCULAR ECONOMY VISION FOR A COMPETITIVE EUROPE*. Viitattu 20.4.2016. [https://www.mckinsey.de/sites/mck\\_files/files/growth\\_within\\_report\\_circular\\_economy\\_in\\_europe.pdf](https://www.mckinsey.de/sites/mck_files/files/growth_within_report_circular_economy_in_europe.pdf)

OECD 2015. *MATERIAL RESOURCES, PRODUCTIVITY AND THE ENVIRONMENT: KEY FINDINGS*. Viitattu 2.5.2016. [http://www.oecd.org/greengrowth/MATERIAL%20RESOURCES,%20PRODUCTIVITY%20AND%20THE%20ENVIRONMENT\\_key%20findings.pdf](http://www.oecd.org/greengrowth/MATERIAL%20RESOURCES,%20PRODUCTIVITY%20AND%20THE%20ENVIRONMENT_key%20findings.pdf)

OECD 2006. *Environmental Policy and Regulation in RUSSIA. THE IMPLEMENTATION CHALLENGE*. Viitattu 18.4.2016. <http://www.oecd.org/env/outreach/38118149.pdf>

PlasticsEurope 2015. *What is plastic?* Viitattu 27.4.2016. <http://www.plasticseurope.org/what-is-plastic.aspx>

PlasticsIndustry 2016. *Plastic and the Environment*. Viitattu 27.4.2016. <http://www.plasticsindustry.com/plastics-environment.asp>

Plastic Waste Management Institute 2009. *An Introduction to Plastic Recycling*. Viitattu 27.4.2016. [https://www.pwmi.or.jp/ei/plastic\\_recycling\\_2009.pdf](https://www.pwmi.or.jp/ei/plastic_recycling_2009.pdf)

Postanovlenije Pravitelstva Sankt-Peterburga ot 29 maja 2012 g. N 524 "O Programme "Regionalnaja tselevaja programma po obraštšeniju s tverdymi bytovymi othodami v Sankt-Peterburge na period 2012-2020 godov" Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 29 мая 2012 г. N 524 "О Программе "Региональная целевая программа по обращению с твердыми бытовыми отходами в Санкт-Петербурге на период 2012-2020 годов" [http://gov.spb.ru/static/writable/ckeditor/uploads/2015/02/24/post\\_29\\_05\\_2012%20N%20524.pdf](http://gov.spb.ru/static/writable/ckeditor/uploads/2015/02/24/post_29_05_2012%20N%20524.pdf)

Pravitelstvo Sankt-Peterburga 2015. *Kak investirovat v promyšlennost v Sankt-Peterburge*. Правительство Санкт-Петербурга 2015. *Как инвестировать в промышленность в Санкт-Петербурге*. Viitattu 3.5.2016. <http://investinrussia.com/data/image/regions/kak-investirovat-v-piter.pdf>

Reloop Inc. 2015. *WALKING THE CIRCLE - The 4 guiding pillars for a Circular Economy: Efficient material management, reduction of toxic substances, energy efficiency and economic incentives.* Viitattu 23.4.2016. <http://reloopplatform.eu/2015/>

Sitra 2009. *Kansallisen luonnonvarastrategian taustaraportti: Luonnonvaroissa muutoksen mahdollisuus.* Viitattu 29.4.2016. <https://www.sitra.fi/julkaisut/muut/Kansallisen%20luonnonvarastrategian%20taustaraportti.pdf>

Sitra 2016. *Sitra ja ministeriöt kehittävät yhdessä Suomesta kiertotalouden kärkimaata.* Viitattu 25.5.2016. <http://www.sitra.fi/uutiset/kiertotalous/sitra-ja-ministeriot-kehittavat-yhdessa-suomesta-kiertotalouden-karkimaata>

Sommerhuber, P.; Wang, T.; Krause, A. 2016. Wood-plastic composites as potential applications of recycled plastics of electronic waste and recycled particleboard. *Journal of Cleaner Production* 121. 2016. 176-185.

Sorsa, J. 2015. *Materiaalitekniikka.* 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Tekes 2013. *Future of Waste Management in Russian Megacities.* Viitattu 3.5.2016. [https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/future\\_of\\_waste\\_management\\_in\\_russian\\_megacities.pdf](https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/future_of_waste_management_in_russian_megacities.pdf)

Ulkoasiainministeriö 2014. *Moskovan suurlähetystön Venäjä-utiskatsaus, viikot 14-15.* <http://formin.finland.fi/public/default.aspx?contentid=303925&contentlan=1&culture=fi-FI>

United Nations Environment Programme 2016. *Circular Economy.* Viitattu 18.4.2016. <http://www.unep.org/resourceefficiency/Home/Policy/SCPPolicies/NationalActionPlansPovertyAlleviation/NationalActionPlansIntroduction/CircularEconomy/tabid/78389/Default.aspx>

United Nations Environment Programme 2015. *Using Product-Service Systems to Enhance Sustainable Public Procurement. Technical Report.* Viitattu 18.4.2016. [http://www.unep.org/10yfp/Portals/50150/10YFP%20SPP/3A\\_Technical%20report.pdf](http://www.unep.org/10yfp/Portals/50150/10YFP%20SPP/3A_Technical%20report.pdf)

United Nations Environment Programme Finance Initiative 2016. *Positive Impact Incubator.* Viitattu 20.4.2016. <http://www.unepfi.org/fileadmin/banking/ResourceEfficiency-CircularEconomy-Kick-offWebinar23-02-2016.pdf>

Valtioneuvosto 2015. Ratkaisujen Suomi. Pääministeri Juha Sipilän hallituksen strateginen ohjelma 29.5.2015. Hallituksen julkaisusarja 10/2015. Viitattu 19.4.2016. [http://valtioneuvosto.fi/documents/10184/1427398/Ratkaisujen+Suomi\\_FI\\_YHDISTETTY\\_netti.pdf/801f523e-5dfb-45a4-8b4b-5b5491d6cc82](http://valtioneuvosto.fi/documents/10184/1427398/Ratkaisujen+Suomi_FI_YHDISTETTY_netti.pdf/801f523e-5dfb-45a4-8b4b-5b5491d6cc82)

Wang, C.; Wang, H.; Fu, J.; Liu, Y. 2015. Flotation separation of waste plastics for recycling – A review. *Waste Management* 41. 2015. 28-38.

World Economic Forum 2015. *Intelligent Assets Unlocking the Circular Economy Potential*. Viitattu 19.4.2016. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Intelligent\\_Assets\\_Unlocking\\_the\\_Circular\\_Economy.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Intelligent_Assets_Unlocking_the_Circular_Economy.pdf)

World Economic Forum 2016. *The New Plastics Economy. Rethinking the future of plastics*. Viitattu 27.4.2016. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_The\\_New\\_Plastics\\_Economy.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_New_Plastics_Economy.pdf)

ZAO "SAINT-PETERSBURG.COM" 2016. Quick facts. Viitattu 6.4.2016. <http://www.saint-petersburg.com/quick-facts/>



## Asiantuntijoille lähetetyt kysymykset

### Suomeksi

1. Millä toimialoilla ja millaista muoviliiketoimintaa on Pietarissa?
2. Mikä on kiertotalouden asema (suhteessa lineaariseen talousmalliin) Pietarin alueen muoviliiketoiminnassa?
3. Millaisia a) tavoitteita, b) konkreettisia toimenpiteitä, c) seurantamenetelmiä Pietarin alueella harjoitettavalle liiketoiminnalle on asetettu?
4. Miten konkreettiset toimenpiteet ja seurantamenetelmät on toteutettu?
5. Miten muovit on huomioitu Pietarin jätehuollossa seuraavissa asioissa?
  - a) erilliskeräyksessä
  - b) uudelleenkäytössä
  - c) muussa mahdollisessa
6. Miten muovijätteitä tulisi jatkohyödyntää tulevaisuudessa?
  - a) yleisesti
  - b) erityisesti Pietarin alueella

## **Englanniksi**

1. Which business sectors concern plastics and what kind of plastic business there is in St. Petersburg?
2. What is the status of circular economy, (in relation to the linear economy model), in plastic business implemented in St. Petersburg?
3. What kind of a) goals, b) concrete actions, c) monitoring methods are set for the business activities transacted in St. Petersburg?
4. How are these possible concrete actions and monitoring methods implemented?
5. How are plastics taken into account in the following waste management sectors in St. Petersburg?
  - a) separate waste collection
  - b) reuse
  - c) other possibilities
6. How should plastic waste be further utilized in the future?
  - a) in general
  - b) especially in St. Petersburg